

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH AIR CUCIAN BERAS TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KACANG PANJANG (*Vigna sinensis L.*).

Febry Hastuti Ritonga¹, Rahmadina², Muhammad Idris³
febryritonga980@gmail.com¹

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

ABSTRAK

Kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) merupakan salah satu tanaman sayuran sebagai sumber vitamin dan mineral. Proses pertumbuhan kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) dibutuhkan unsur hara dengan cara memberi pupuk. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair dari limbah cucian beras terhadap pertumbuhan dan hasil kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) dan mengetahui konsentrasi limbah air cucian beras yang memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil kacang panjang (*Vigna sinensis L.*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April s/d Mei tahun 2022 dan dilaksanakan di Tanjung Selamat Kecamatan Sunggal. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) nonfaktorial yang di teliti dengan 5 taraf untuk setiap media yaitu, P_O: 0% (tanpa POC), P₁ : 20 % (konsentrasi pemberian POC 200ml), P₂ : 40% (konsentrasi pemberian POC 400 ml), P₃ : 60% (konsentrasi pemberian POC 600ml), P₄ : 80% (konsentrasi pemberian POC 800ml). Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi POC yang berbeda berpengaruh nyata pada parameter yang diamati seperti tinggi tanaman pada 6 minggu setelah tanam, diameter batang pada 6 minggu setelah tanam dan berat polong/tanaman pada panen pertama. Adapun konsentrasi POC terbaik adalah pada perlakuan P₁ dengan konsentrasi sebanyak 20%. Dimana perlakuan ini memberikan hasil panen yang meningkat dan lebih tinggi hasilnya.

Kata Kunci: kacang panjang, limbah air cucian beras, pertumbuhan dan perkembangan.

ABSTACT

Long beans (Vigna sinensis L.) is one of the vegetable crops as a source of vitamins and minerals. The growth process of long bean (Vigna sinensis L.) requires nutrients by giving fertilizer. To determine the effect of liquid organic fertilizer from rice washing waste on the growth and yield of long beans (Vigna sinensis L.) and to determine the concentration of rice washing water waste that gives the best results on the growth and yield of long beans (Vigna sinensis L.). This research was carried out from April to May 2022 and was carried out in Tanjung Selamat, Sunggal District. The method used in this study is an experimental method using a non-factorial Completely Randomized Design (CRD) which was examined with 5 levels for each medium, namely, P_O: 0% (without POC) P₁ : 20% (concentration of 200 ml of POC), P₂: 40% (concentration of giving POC 400 ml), P₃: 60% (concentration of giving POC 600ml), P₄: 80% (concentration of giving POC 800ml). The results showed that different POC concentrations significantly affected the observed parameters such as plant height, stem diameter and pod/plant weight. the best POC concentration was in the P₁ treatment with a concentration of 20%. Where this treatment gives increased yields and higher yields.

Keywords: long beans, rice washing water waste, growth and development.

PENDAHULUAN

Kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) adalah salah satu jenis sayuran yang sangat populer di kalangan masyarakat Indonesia maupun dunia. Kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) juga merupakan salah satu tanaman sayuran sebagai sumber vitamin dan mineral yang berfungsi sebagai pengatur metabolisme tubuh, meningkatkan kecerdasan, ketahanan tubuh dan kaya akan serat yang dapat melancarkan pencernaan. Dari banyaknya manfaat kacang

panjang (*Vigna sinensis* L.) sehingga harus dilestarikan. (Zaevie B dkk, 2014). Tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) termasuk tanaman yang tumbuh membelit. Selain menghasilkan buah/polong yang berguna bagi sayuran, juga dapat menyuburkan tanah. Karena dalam bintil akarnya hidup bakteri *Rhizobium* yang dapat mengikat N bebas lingkungannya dan mengubahnya menjadi bentuk yang dimanfaatkan oleh tanaman (Achmad D, 2009). Hal ini juga yang harus diperhatikan dalam proses pertumbuhan kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) dibutuhkan unsur hara dengan cara memberi pupuk

Pupuk adalah bahan yang dibutuhkan tanaman untuk menunjang dalam proses pertumbuhan dan perkembangannya, yang mengandung satu atau lebih unsur hara atau nutrisi. Pupuk merupakan bahan tambahan yang dibutuhkan oleh tanaman seperti halnya manusia yang membutuhkan makanan untuk energi, tumbuh dan berkembang. Pupuk dapat melengkapi unsur hara yang dibutuhkan oleh tumbuhan (Suhastyo, 2019).

Berdasarkan jenisnya, pupuk dibagi menjadi 2, yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Penggunaan pupuk organik merupakan usaha yang dilakukan untuk memperbaiki kesuburan tanah. Kesuburan tanah adalah kualitas atau kemampuan suatu tanah yang menyediakan unsur-unsur hara tanaman dalam jumlah yang mencukupi kebutuhan tanaman (Roidah, 2013). Penggunaan pupuk anorganik (buatan pabrik) lebih efisien dan efektif dari pada pupuk organik. Namun apabila pemakaian pupuk anorganik dalam jangka panjang ataupun digunakan secara berlebihan akan menimbulkan pencemaran tanah mengakibatkan kesuburan tanah menjadi berkurang (Andriyani dkk, 2020). Oleh karena itu pupuk organik dapat dijadikan alternatif pengganti pupuk anorganik (Susila, 2016).

Berdasarkan bentuknya, pupuk organik dibagi menjadi dua, yakni pupuk organik cair dan pupuk organik padat. Pupuk organik padat biasanya dibuat dengan cara pengomposan (Pratama Juan, 2020). Pengomposan adalah proses penguraian bahan organik oleh mikroba-mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi (Dewi dkk, 2012). Pengomposan merupakan upaya yang sudah ada sejak lama digunakan untuk mereduksi sampah organik (Caceres dkk, 2015). Bahan organik (kompos) merupakan penyangga yang berfungsi memperbaiki sifat-sifat fisika, kimia dan biologi tanah (Pireira dkk, 2014). Pupuk organik cair umumnya dibuat dari bahan campuran antara limbah bahan organik yang mendukung secara alami melalui proses fermentasi sehingga menghasilkan larutan hasil pembusukan. Penggunaan pupuk dari hasil fermentasi membantu memperbaiki struktur dan kualitas tanah (Meriatna dkk, 2018). Pupuk cair mengandung unsur hara makro dan mikro, dimana unsur hara mikro berfungsi sebagai aktivator sistem enzim atau dalam proses pertumbuhan tanaman, seperti fotosintesis dan respirasi. Begitu juga dengan kandungan hara makro yang tersedia bagi kebutuhan tanaman, mulai dari meningkatkan panjang tanaman sampai hasil tanaman (Sitompul dkk, 2014). Salah satu pupuk organik cair yang digunakan adalah limbah air cucian beras.

Air cucian beras adalah limbah yang berasal dari proses pembersihan beras sebelum dimasak. Dalam rumah tangga biasanya membuang limbah ini, sementara itu limbah ini memiliki kandungan senyawa organik dan mineral yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Air cucian beras sebagai salah satu alternatif pupuk organik bagi tanaman dikehidupan sehari-hari (G.M, dkk, 2012). Air cucian beras mengandung Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). ZPT pada tanaman yang berperan merangsang pembentukan akar dan batang serta pembentukan cabang akar dan batang (Bahar, 2016).

Pada penelitian (Damanik M.Y, 2020) pupuk organik cair limbah air cucian beras berpengaruh pada pertumbuhan okra merah, yaitu terhadap tinggi batang, jumlah daun dengan pemberian konsentrasi 15%. Menurut penelitian Wardiah dkk, (2014) menyatakan

bahwa berbagai konsentrasi air cucian beras berpengaruh nyata dalam meningkatkan tinggi tanaman pakchoy, pada 10 dan 20 hari setelah tanam dengan konsentrasi 100% dan tidak memberikan hasil nyata pada jumlah daun.

Berdasarkan uraian terkait dengan kandungan yang terdapat pada limbah air cucian beras sebagai alternatif untuk mempercepat pertumbuhan limbah air cucian beras sebagai pupuk organik cair dan ini akan di uji pada tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) karena kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) mudah dibudidayakan dan pertumbuhan yang cepat untuk dijadikan bahan penelitian. Berdasarkan uraian terkait dengan kandungan yang terdapat pada limbah air cucian beras sebagai alternatif untuk mempercepat pertumbuhan, maka penelitian ini ingin mengetahui “Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Dari Limbah Air Cucian Beras Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)”

METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) nonfaktorial yang diteliti. Adapun perlakuan pemberian konsentrasi pupuk limbah air cucian beras dengan 5 taraf untuk setiap media :

P ₀	= 0% (tanpa POC)
P ₁	= 20 % (konsentrasi pemberian POC 200ml)
P ₂	= 40% (konsentrasi pemberian POC 400 ml)
P ₃	= 60% (konsentrasi pemberian POC 600ml)
P ₄	= 80% (konsentrasi pemberian POC 800ml)

Jumlah perlakuan pada penelitian ini adalah $t = 5$ maka ulangan yang diperlukan adalah mengacu pada rumus $t(n-1) \geq 15$

$$t(n-1) \geq 15$$

$$5(n-1) \geq 15$$

$$5n - 5 \geq 15$$

$$5n - 15 \geq 5$$

$$5n \geq 15 + 5$$

$$n \geq 20/5$$

$$n = 4$$

Jadi jumlah ulangan adalah $r = 4$

$$5 \times 4 = 20$$

Dimana :

n = ulangan perlakuan

t = jumlah perlakuan

Keterangan :

Jumlah perlakuan	= 5 perlakuan
jumlah ulangan	= 4 ulangan
jumlah polybag penelitian	= 20 polybag
jumlah tanam sampel per polybag	= 1 tanaman
jumlah tanaman seluruhnya	= 20 tanaman
jarak antar polybag	= 30cm
jarak antar ulangan polybag	= 40 cm
ukuran plot	= 35cm x 35cm

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) adalah jenis sayuran yang dapat dikonsumsi dengan cara diolah ataupun dengan bentuk yang segar. Kandungan gizi yang cukup lengkap. Tanah kemasaman (pH) sekitar 5,5 – 6,5. Tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) merupakan tanaman menjalar, semak dengan tinggi sekitar 2,5 m. Daun melekat pada

tangkai daun yang lumayan panjang. Letak daun tersusun 3, berwarna hijau muda hingga hijau tua. Batang tanaman ini tegak, lunak dan menjalar, ketika tumbuhan ini sudah tinggi maka batangnya akan merambat mengikuti lanjaran ataupun kayu yang dibuat sebagai penyangga tanamannya. Bunga tanaman ini terletak pada ketiak daun, tangkai silindris dan panjang kurang dari 8 cm, Bunga berbentuk seperti kupu-kupu. Memiliki warna bunga yang beragam yaitu putih, kuning, dan ungu. Mahkota bunganya berwarna putih keunguan, kepala sari berwarna kuning dan benang sari bertangkai. Buah tanaman ini berbentuk polong dan ramping dengan panjang 25-40 cm dan berwarna hijau. Memiliki biji yang lonjong dan juga berwarna coklat muda dan ditengahnya terdapat bintik merah tua atau hitam. Memiliki akar tunggang berwarna coklat muda. Biji kacang panjang yang ditanam akan tumbuh sekitar 3 hari, setelah tanaman berumur 2 minggu dan tinggi sekitar 20 cm maka dipasang lanjaran yang akan menopang tumbuhnya tanaman tersebut.



Gambar 1. tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.).

Sumber : dokumentasi pribadi

Penelitian dilakukan ditempat terbuka di Tj. Selamat Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang yang dilaksanakan selama 2 bulan. Penanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) menggunakan polybag sebanyak 20 polybag dan menggunakan pupuk organik cair dari limbah air cucian beras. Selama proses pertumbuhan tidak ada hama yang menyerang dikarenakan dijaga dan dirawat setiap harinya. Pertumbuhan kacang panjang juga cukup baik.

Hasil Penelitian

1. Analisis pupuk organik cair

Hasil uji pupuk organik cair yang didapat dianalisis secara kualitatif dan dibandingkan dengan Standar Mutu Keputusan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah minimal 2-6%. Pada kandungan pupuk organik cair terdapat unsur hara makro dan mikro yaitu C-organik, N, P_2O_3 , K_2O , Ph, Cu, Zn, Mn, dan Fe.

Tabel 1. Hasil Analisis Pupuk

Jenis contoh	Sampel ID	Jenis Analisis	Nilai	Methode Uji
Pupuk Organik Cair (POC)	138/P/V/2022	C-organik (%)	2.38	Spectrofotometri
		N-total (%)	2.06	IK 0.3. 14.0 (Kjeldahl)
		P_2O_3 (%)	2.10	IK 0.3 .15.0 (Spectrofotometri)
		K_2O (%)	2.14	IK 0.3 .16.0 (AAS)
		pH	4.30	IK 0.3 .12.0 (Elektrometri)
		Cu (ppm)	1	IK 0.3 .16.0 (AAS)

		Zn (ppm)	1	IK 0.3 .16.0 (AAS)
		Mn (ppm)	1	IK 0.3 .16.0 (AAS)
		Fe (ppm)	27	IK 0.3 .16.0 (AAS)

a. Hasil uji kadar C-Organik

Kadar C-organik berperan penting menentukan kualitas tanah, semakin tinggi kadar C-organik maka kualitas tanah akan semakin baik. Bahan organik sangat berperan dalam hal memperbaiki sifat tanah, meningkatkan aktifitas biologi tanah serta untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman (Hanum Chairani, 2013). Pupuk organik cair dari kombinasi tetes tebu (molasse) dan EM4, limbah air cucian beras 10 liter, sudah memenuhi standar baku mutu oleh Keputusan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah minimal 2-6% dan konsentrasi C-organik sudah mencapai 2-6%. Berdasarkan hasil analisis yang didapatkan pada Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa sampel tersebut memiliki kandungan nitrogen sebesar 2.38%.

b. Hasil uji kadar Nitrogen (N)

Nitrogen berperan penting pada proses pertumbuhan tanaman menjadi cepat, memperbaiki tingkat hasil panen pada tanaman vegetatif (akar, batang, dan daun), dan proses pembentuk protein. Ketika tanaman kekurangan unsur hara makro akan berpotensi menjadi kerdil, akar akan tidak leluasa dalam tumbuh, dan daunnya berwarna kekuningan atau gugur. Sedangkan ketika tanaman kelebihan unsur hara makro tidak akan mampu menghasilkan bunga dan buah, tanaman tidak akan mengalami fase generatif.

Perubahan yang terjadi pada setiap sampelnya dapat dipengaruhi adanya mikroba yang mengurai dalam proses fermentasi. Pupuk organik cair dari kombinasi tetes tebu (molasse) dan EM4, limbah air cucian beras 10 liter, sudah memenuhi standar baku mutu oleh Keputusan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah minimal 2-6% dan konsentrasi N sudah mencapai 2-6%.

Berdasarkan hasil analisis yang didapatkan pada Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa sampel tersebut memiliki kandungan nitrogen sebesar 2.06%. Proses fermentasi mikroorganisme dalam mengurai bahan organik saat fermentasi dilakukan selama 30 hari sehingga menghasilkan kandungan unsur hara yang sudah sesuai standart (Rahmah, 2021).

c. Hasil Uji Kadar Fosfor (P)

Fosfor memiliki peran dalam proses pertumbuhan tanaman yaitu transfer energi, metabolisme karbohidrat, pembelahan sel, pematangan buah, penguat batang, dan menambah ketahanan tanaman terhadap penyakit. Ketika kekurangan kandungan fosfor akan berpotensi pada tumbuhan dapat menyebabkan tanaman terhambat pertumbuhannya, daun berwarna keunguan sampai kecoklatan.

Pupuk organik cair dari tetes tebu (molasse) dan EM4, limbah air cucian beras 10 liter, sudah memenuhi baku mutu karena konsentrasi P sudah mencapai 2-6%, berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 261 Tahun 2019 mengenai Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah untuk konsentras P sebanyak 2-6%.

Berdasarkan hasil analisis yang didapatkan pada Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa dari sampel tersebut menunjukkan kandungan fosfor bernilai 2,10%. Banyak atau sedikitnya konsentrasi P dapat dipengaruhi oleh waktu fermentasi, Dengan lama waktu 30 hari proses fermentasi merupakan tahap yang dilakukan oleh mikroorganisme secara aerob maupun anaerob dalam mengubah senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana yang bertujuan untuk mempercepat penyerapan nutrisi pada tanaman. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti lainnya. Dari Tabel 4.1 sudah memenuhi

standar mutu. Standar mutu oleh Keputusan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah minimal 2-6% (kusumadewi dkk, 2019).

d. Hasil Uji Kalium (K)

Kalium merupakan unsur hara makro yang berperan penting pada pertumbuhan pembentukan jumlah batang yang kuat, peningkatan pada proses fotosintesis, mengontrol kadar air, dan ketahanan terhadap hama dan penyakit. Pada proses penyerapan kalium dalam bentuk ion K^+ . Ketika tanaman kelebihan kalium maka akan berpotensi terhadap penghambatan unsur hara mikro seperti Ca (kalsium), dan Mg (magnesium) (Rahmawati dkk, 2021).

Berdasarkan hasil analisis pupuk organik cair pada sampel tersebut menunjukkan bahwa perlakuan pembuatan pupuk organik cair berbahan tetes tebu (molasse) dan EM4, limbah air cucian beras 10 liter. Kandungan kalium pupuk organik cair adalah 2.14% hal ini dikarenakan unsur kalium merupakan katalisator bagi mikroorganisme yang bertujuan dapat mempercepat proses fermentasi dan penambahan bioaktivator dalam pembuatan pupuk organik cair.

Unsur kalium dalam senyawa kalium dioksida (K_2O) yang digunakan oleh mikroorganisme dalam bahan substrat sebagai katalisator, akan mempengaruhi keberadaan bakteri dan aktivitasnya dalam proses fermentasi. Kalium diikat dan disimpan dalam sel oleh bakteri dan jamur, jika di degradasi kembali maka kalium akan tersedia kembali. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti lainnya. Perbedaan kecepatan mikroorganisme dalam mengurai bahan organik saat fermentasi (Mulyadi, 2013)

e. Hasil uji pH

pH adalah jumlah konsentrasi ion hidrogen pada larutan yang menyatakan tingkat keasaman dan kebasaan yang dimiliki. Berdasarkan hasil analisis dari kombinasi limbah air cucian beras sebanyak 10 L, EM4 dan tetes tebu (mollase) sudah memenuhi baku mutu karena konsentrasi pH sudah mencapai 4-9. Berdasarkan hasil analisis yang didapatkan pada Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa dari sampel tersebut menunjukkan kandungan pH bernilai 4,30. Menghabiskan waktu untuk proses fermentasi selama 30 hari, hal tersebut yang membuat pH sudah terpenuhi. Sesuai pada penelitian sebelumnya nilai pH pupuk selama proses fermentasi pupuk organik cair bila tahap awal cenderung rendah dan meningkat hingga akhir proses fermentasi, tetapi pH masih dalam kisaran aman. Hal ini yang disebabkan aktivitas mikroba yang merombak bahan organik seperti karbohidrat, protein, dan lemak menjadi asam organik (Sundari dkk, 2014).

f. Hasil uji C/N (C-organik/N total).

Kualitas hasil akhir bahan organik menjadi pupuk organik selain ditentukan oleh unsur hara juga ditentukan oleh nilai C/N. Rasio C/N adalah perbandingan antara konsentrasi karbon dan nitrogen dalam pupuk hasil dekomposisi. Rasio C/N bahan baku maupun pupuk organik yang dihasilkan berkaitan dengan aktivitas mikroorganisme dalam proses dekomposisi. Dari hasil analisis yang di dapat nilai C-organik adalah 2,38 % dan N total adalah 2,06% sehingga nilai C/N adalah 1,15%. Sehingga nilai C/N dari Tabel 4.1 sudah memenuhi standart mutu oleh keputusan menteri pertanian nomor 261/KPTS/SR 310/M/4/2019 tentang persyaratan teknis minimal pupuk organik, pupuk hayati, dan pembenah tanah minimal 1-2%.

g. Hasil uji tembaga (Cu).

Tembaga (Cu) memiliki fungsi penting yaitu sebagai aktivator dan membawa beberapa enzim. Dia juga berperan membantu kelancaran proses fotosintesis. Pembentuk klorofil, dan berperan dalam fungsi reproduksi. Apabila kekurangan tembaga (Cu) daun

akan berwarna hijau kebiruan, tunas daun menguncup, tumbuh kecil dan pertumbuhan bunga terhambat. Ketika kelebihan tembaga (Cu) tanaman tumbuh kerdil, percabangan terbatas, pembentukan akar terhambat, akar menebal dan berwarna gelap (Hanum Chairani, 2013). Berdasarkan hasil analisis yang didapatkan pada Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa dari sampel tersebut menunjukkan kandungan tembaga (Cu) bernilai 1%. tabel 4.1 standart mutu oleh keputusan menteri pertanian nomor 261/KPTS/SR 310/M/4/2019 tentang persyaratan teknis minimal pupuk organik, pupuk hayati, dan pembenah tanah minimal 25-500 Ppm, dimana 1 % adalah 10.000 Ppm.

h. Hasil uji Zink / seng (Zn).

Berfungsi sebagai aktivator enzim, pembentukan klorofil dan membantu proses fotosintesis. Ketika kekurangan (Zn) pertumbuhan akan lambat, daun kerdil, mengerut, atau menggulung dan dapat menggugurkan daun. Sedangkan kelebihan (Zn) tidak menunjukkan dampak nyata (Hanum Chairani, 2013)

Berdasarkan hasil analisis pupuk organik cair pada sampel tersebut menunjukkan bahwa perlakuan pembuatan pupuk organik cair berbahan tetes tebu (molasse) dan EM4, limbah air cucian beras 10 liter sudah melebihi standar mutu Kandungan Zn pupuk organik cair adalah 1% setara dengan 1000 ppm. keputusan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang Persyaratan Teknis Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah minimal 25-500 ppm.

i. Hasil uji Mangan (Mn).

Mangan (Mn) merupakan unsur mikro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang tidak terlalu banyak. Fungsi Mangan bagi tanaman ialah untuk membentuk protein dan vitamin terutama vitamin C, berperan penting dalam mempertahankan kondisi hijau daun pada daun yang tua, sebagai pelancarnya proses asimilasi. Apabila kekurangan Mangan maka tumbuhan mengalami menguningnya bagian daun diantara tulang-tulang daun (Hanum Chairani, 2013).

Berdasarkan hasil analisis pupuk organik cair pada sampel tersebut menunjukkan bahwa perlakuan pembuatan pupuk organik cair berbahan tetes tebu (molasse) dan EM4, limbah air cucian beras 10 liter sudah melebihi standar mutu Kandungan Mn pupuk organik cair adalah 1% setara dengan 1000 ppm. keputusan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang Persyaratan Teknis Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah minimal 25-500 ppm.

j. Hasil uji Ferro / Besi (Fe).

Besi berperan dalam proses pembentukan protein sebagai katalisator pembentuk klorofil. Besi berperan sebagai pembawa elektron pada proses fotosintesis dan respirasi, sekaligus menjadi aktivator beberapa enzim. Unsur ini tidak mudah bergerak sehingga bila terjadi kekurangan sulit diperbaiki. Kekurangan besi (Fe) ditunjukkan dari gejala klorosis dan daun menguning. Daun muda tampak putih karena kekurangan klorofil. Selain itu terjadi karena kerusakan akar. Kelebihan besi (Fe), pemberian pupuk dengan kandungan Fe tinggi menyebabkan nekrosis yang ditandai bintik hitam pada daun (Hanum Chairani, 2013). Berdasarkan hasil analisis pupuk organik cair pada sampel tersebut menunjukkan bahwa perlakuan pembuatan pupuk organik cair berbahan tetes tebu (molasse) dan EM4, limbah air cucian beras 10 liter sudah melebihi standar mutu Kandungan Fe pupuk organik cair adalah 27% setara dengan 27.000 ppm. keputusan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang Persyaratan Teknis Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah minimal 90-900 ppm.

Pengaruh pemberian POC dari limbah air cucian beras terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.).

1. Tinggi Tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.)

Pada kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) varietas pertiwi memiliki panjang 2m – 3m. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan pemberian POC dari limbah air cucian beras memiliki panjang 240 cm – 296 cm setara dengan 2,4 m – 2,96 m.

Dari rata-rata tinggi tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) dari saat tanam sampai pada saat panen (umur 6 MST) Hasil dari analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) dari limbah air cucian beras terhadap tinggi tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) berpengaruh nyata pada tinggi tanaman pada pengamatan 6 MST, sedangkan pada 2 MST dan 4 MST tidak berpengaruh nyata.

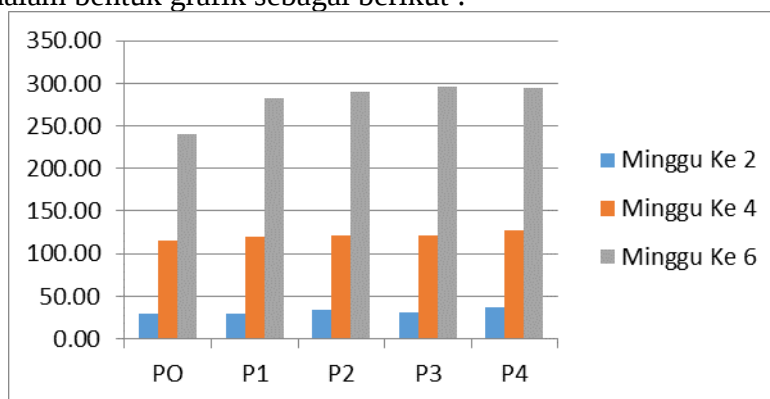
Tabel 2. Rataan Tinggi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) (cm)

Perlakuan	Pemberian POC		
	2 MST	4 MST	6 MST
P0	30 tn	116 tn	240,25 b
P1	30,25 tn	119,5 tn	282 a
P2	34 tn	122 tn	289,5 a
P3	31,75 tn	121 tn	296 a
P4	37,75 tn	126,75 tn	294 a

Keterangan: a) Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji Duncan 5%, tn : tidak nyata

Tabel 2 menunjukkan di umur 6 MST pada perlakuan P3 adalah perlakuan yang memberikan tinggi tanaman tertinggi walaupun tidak berbeda nyata dengan P1, P2 dan P4. Sedangkan P0 adalah pertumbuhan tinggi tanaman terendah.

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) dapat digambarkan dalam bentuk grafik sebagai berikut :



Dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan tinggi yang dialami tumbuhan kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) dengan pemberian POC dari limbah air cucian beras terlihat peningkatan pada P3 diminggu keenam yang signifikan yaitu 296 cm.

2. Diameter batang kacang panjang (*Vigna sinensis* L.)

Pada kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) varietas pertiwi memiliki diameter batang 0,4 - 0,6 cm. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan pemberian POC dari

limbah air cucian beras memiliki diameter 4,225 – 6,325 mm setara dengan 0,4225 – 0,6325 cm.

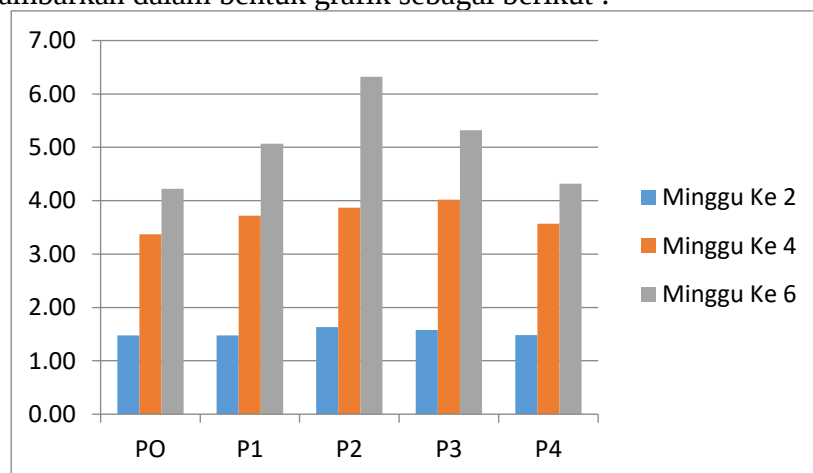
Dari rata-rata diameter batang kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) sampai dengan saat panen (umur 6 MST) hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) dari limbah air cucian beras terhadap diameter batang tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) berpengaruh nyata pada diameter tanaman pada pengamatan 6 MST, sedangkan pada 2 MST dan 4 MST tidak berpengaruh nyata.

Tabel 3. Rataan Diameter Batang Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) (mm)

Perlakuan	Pemberian POC		
	2 MST	4 MST	6 MST
P0	1,48 tn	3,375 tn	4,225 b
P1	1,48 tn	3,725 tn	5,075 b
P2	1,63tn	3,875 tn	6,325 b
P3	1,58 tn	4,025 tn	5,325 b
P4	1,48 tn	3,575 tn	4,325 a

Tabel 3 menunjukkan di umur 6 MST perlakuan P2 adalah perlakuan yang memberikan diameter batang tanaman tertinggi walaupun tidak berbeda nyata pada perlakuan P0, P1 dan P3 sedangkan yang terendah adalah P4

Hasil pengamatan terhadap diameter batang tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) dapat digambarkan dalam bentuk grafik sebagai berikut :



Dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan tinggi yang dialami tumbuhan kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) dengan pemberian POC dari limbah air cucian beras terlihat peningkatan pada P2 di minggu keenam yang signifikan yaitu 6,325 cm.

3. Jumlah Cabang Daun kacang panjang (*Vigna sinensis* L.)

Pada kacang panjang varietas pertiwi memiliki jumlah cabang 20 - 30 cabang. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan pemberian POC dari limbah air cucian beras memiliki jumlah cabang 35 – 46.

Dari rata-rata jumlah cabang tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) sampai dengan saat panen (umur 6 MST) hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) dari limbah air cucian beras terhadap jumlah cabang daun kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) tidak berpengaruh nyata pada jumlah cabang tanaman.

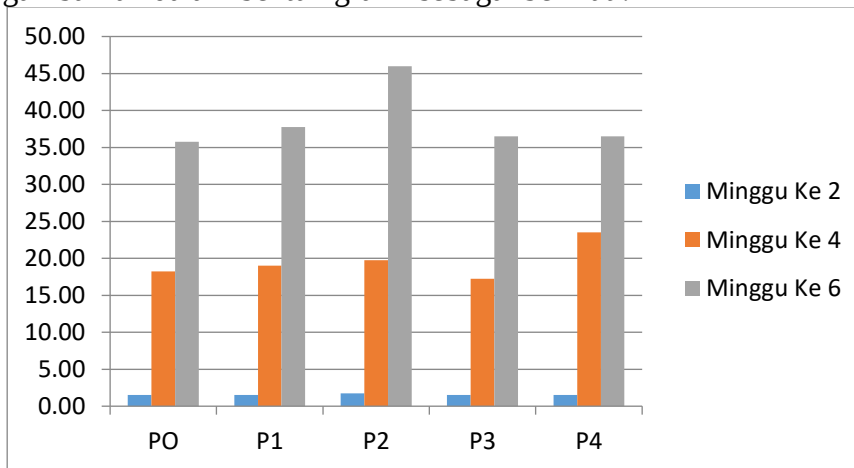
Tabel 4. Jumlah Cabang Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.).

Perlakuan	Pemberian POC		
	2 MST	4 MST	6 MST
P0	1,5 tn	18,25 tn	35,75 tn
P1	1,5 tn	19 tn	37,75 tn
P2	1,75 tn	19,75 tn	46 tn
P3	1,5 tn	17,25 tn	36,5 tn
P4	1,5 tn	23,5 tn	36,5 tn

Keterangan: a) Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji Duncan 5%, tn : tidak nyata

Tabel 4 Menunjukkan meskipun secara statistik perlakuan pemberian POC tidak memberikan pengaruh nyata, akan tetapi secara visual jumlah cabang kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) tertinggi diperoleh pada perlakuan ke P2 dan terendah P0 di 6 MST.

Hasil pengamatan terhadap jumlah cabang tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) dapat digambarkan dalam bentuk grafik sebagai berikut :



Dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa jumlah cabang kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) dengan pemberian POC dari limbah air cucian beras tidak memberikan pengaruh nyata, tetapi secara visual jumlah cabang tertinggi diperoleh pada P2 di minggu keenam yaitu 46.

4. Luas Indeks Daun Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L.) (cm).

Pada kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) varietas pertiwi memiliki 30 – 50 cm. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan pemberian POC dari limbah air cucin beras memiliki luas indeks daun 47 – 50 cm.

Dari Rataan luas indeks daun kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) sampai dengan saat panen (umur 6 MST) hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) dari limbah air cucian beras terhadap luas indeks daun tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) tidak berpengaruh nyata.

Tabel 5. Rataan Luas Indeks Daun Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) (cm).

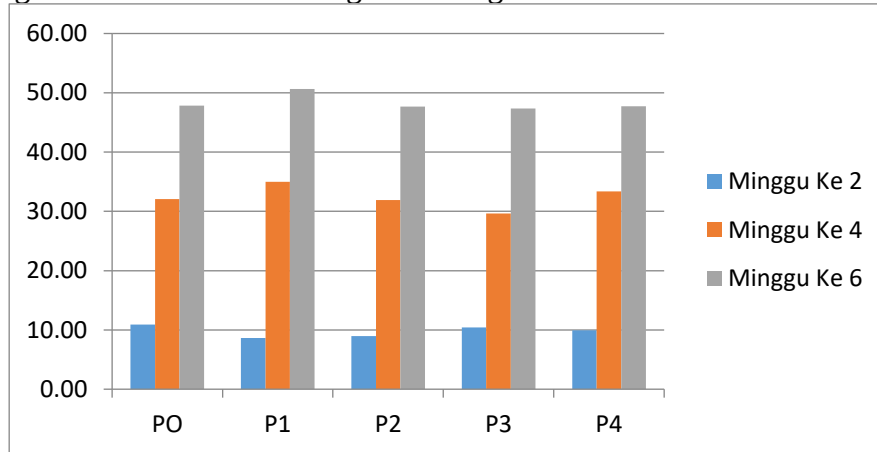
Perlakuan	Pemberian POC		
	2 MST	4 MST	6 MST
P0	10,9 tn	32,06 tn	47,85 tn
P1	8,63 tn	34,99 tn	50,62 tn
P2	8,95 tn	31,9 tn	47,69 tn
P3	10,42 tn	29,62 tn	47,37 tn

P4	9,93 tn	33,36 tn	47,73 tn
----	---------	----------	----------

Keterangan: a) Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji Duncan 5%, tn : tidak nyata

Tabel 5 menunjukkan meskipun secara statistik perlakuan pemberian POC tidak memberikan pengaruh nyata, akan tetapi secara visual luas indeks daun tertinggi diperoleh pada perlakuan ke P1 dan terendah yaitu P3 di 6MST.

Hasil pengamatan luas indeks daun terhadap tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) dapat digambarkan dalam bentuk grafik sebagai berikut :



Dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa luas indeks daun kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) dengan pemberian POC dari limbah air cucian beras tidak memberikan pengaruh nyata, tetapi secara visual jumlah cabang tertinggi diperoleh pada P1 di minggu keenam yaitu 50,62.

5. Berat Polong/Tanaman

Pada kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) varietas pertiwi memiliki berat polong/tanaman 0,87 – 0,95 kg. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan pemberian POC dari limbah air cucian beras memiliki berat polong/tanaman 0,093 – 0,346 kg.

Dari Rataan berat polong/tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) sampai dengan panen ke 3 hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) dari limbah air cucian beras terhadap berat polong/tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) berpengaruh nyata pada panen pertama.

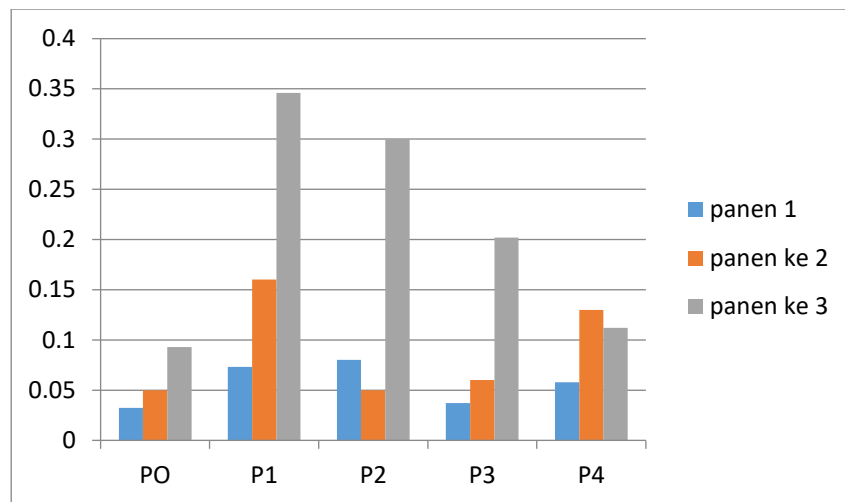
Tabel 6. Rataan Berat Polong/Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) (kg).

Perlakuan	Pemberian POC		
	Panen 1	Panen 2	Panen 3
P0	0,0325 b	0,05 tn	0,093 tn
P1	0,073 a	0,16 tn	0,346 tn
P2	0,08 b	0,05 tn	0,306 tn
P3	0,037 a	0,6 tn	0,202 tn
P4	0,058 a	0,13 tn	0,112 tn

Keterangan: a) Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji Duncan 5%, * : nyata, tn : tidak nyata

Tabel 6 menunjukkan pada panen pertama perlakuan P2 adalah perlakuan yang memberikan berat polong/tanaman tertinggi walaupun tidak berbeda nyata dengan P0.

Hasil pengamatan berat polong/tanaman terhadap tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) dapat digambarkan dalam bentuk grafik sebagai berikut :



Dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa beratpolong/tanaman yang dialami tumbuhan kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) dengan pemberian POC dari limbah air cucian beras terlihat peningkatan pada P1 di panen pertama sampai panen ke 3 yang signifikan.

Pembahasan

1. Pengaruh POC dari limbah air cucian beras terhadap pertumbuhan dan hasil tanam kacang panjang (*Vigna sinensis* L.).

Dari hasil olah data yang dilakukan penulis dapat kita lihat bahwa pemberian Pupuk Organik Cair dari air cucian beras 10 liter dengan penambahan tetes tebu (molasse) dan EM4, tanah bakar dan sekam. Berpengaruh nyata terhadap tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis*). Hal ini dapat kita lihat pada uji ANOVA dan Uji Duncan.

Pengamatan tinggi tanaman 2 MST dan 4 MST tidak berpengaruh nyata sedangkan di 6 MST berpengaruh nyata dengan signifikan (lamiran 7), kemudian pada diameter batang 2 MST dan 4 MST tidak berpengaruh nyata sedangkan di 6 MST berpengaruh nyata dengan hasil yang signifikan (lampiran 7), dan pengamatan pada jumlah cabang 2 MST, 4 MST dan 6 MST tidak berpengaruh nyata (lampiran 7), kemudian pengamatan pada luas indeks daun sama seperti pengamatan pada jumlah cabang, tidak ada yang berpengaruh nyata dan pengamatan pada berat polong/tanaman pada 2 MST berpengaruh nyata sedangkan 4 MST dan 6 MST tidak berpengaruh nyata. Kandungan unsur hara makro sudah memenuhi standart seperti nitrogen (N) yang sangat berpengaruh pada proses pertumbuhan kacang panjang, memperbaiki tingkat hasil panen pada tanaman vegetatif (akar, batang, daun) dan proses pembentukan protein. Karena jika kekurangan maka tanaman berpotensi kerdil. Kandungan fosfor (P) sebagai pembelah sel, sehingga tanaman dapat semakin tinggi. C-organik yang memenuhi standart memiliki peran dalam hal memperbaiki sifat tanah, meningkatkan aktifitas biologi tanah serta untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Unsur hara mikro berperan sebagai membantu fungsi dari unsur hara makro.

Menurut Lakitan (2001), yang menjelaskan bahwa suatu tanaman akan tumbuh dengan subur apabila unsur hara yang dibutuhkan terpenuhi, dan unsur hara tersebut mempunyai bentuk yang sesuai untuk diserap oleh tanaman, sedangkan yang tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman 2 MST, 4 MST dan jumlah cabang serta luas indeks daun. Hal ini disebabkan karena penyerapan unsur hara yang tidak sempurna karena pemberian konsentrasi pupuk berbeda. Menurut Sutedjo (2002) waktu dan dosis pupuk yang berbeda untuk kebutuhan tanaman sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman berbeda-beda.

Pada tanah juga terdapat pH tanah sebesar 5,8 sebelum pemberian POC, selama 60

hari penanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) saat pengukuran pH terjadi perubahan. Dimana P0 tanpa pemberian POC menjadi 5,2, P1 dengan pemberian POC 20% menjadi 6, P2 dengan pemberian POC 40% menjadi 6,2, P3 dengan pemberian POC 60% menjadi 6,2 dan P4 dengan pemberian POC 80% menjadi 6,5. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti lainnya, bahwa pemberian bahan organik mampu meningkatkan nilai pH tanah, karena bahan organik memiliki kemampuan menarik logam $[[A13]]^{+}$, sehingga tidak terjadi reaksi hidrolisis $[[A13]]^{+}$, dimana dari reaksi hidrolisis $[[A13]]^{+}$ dihasilkan 3 ion H^{+} yang dapat mengasamkan tanah (Mukhlis et al, 2011).

Dari penjelasan diatas dapat kita ambil kesimpulan bahwa pemberian pupuk ini berpengaruh secara baik kepada tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis*) dan juga bagus untuk pertumbuhan vegetatif tanaman tersebut. Pada hipotesis yang telah penulis buat dimana adalah sebagai berikut. Konsentrasi POC yang berbeda berpengaruh nyata pada pertumbuhan vegetatif kacang kacang panjang (*Vigna Sinensis*).

2. Konsentrasi POC dari limbah air cucian beras yang memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan dan hasil kacang panjang (*Vigna sinensis* L.).

Pertumbuhan dan hasil kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) Sangat membutuhkan pupuk karena menyediakan unsur hara ataupun nutrisi yang dibutuhkan selama proses pertumbuhan dan hasil tanam. Pemupukan secara langsung akan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Menurut Hartatik dan Widowati (2010) bahan organik sebagai teknologi produksi pada tanaman tidak hanya untuk meningkatkan hasil tanaman, tetapi juga memperbaiki kesuburan tanah serta mengarahkan pada sistem pertanian berkelanjutan yang dapat menjamin kelestarian usaha tani. Tanah yang subur dan banyak mengandung bahan organik tanah dapat memberikan produktivitas yang optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Salah satu bahan organik yang baik berasal dari limbah rumah tangga, yaitu limbah air cucian beras yang setiap harinya dihasilkan yang dapat menambah hara, memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah.

Penelitian ini juga sejalan dengan Lalla (2018), Limbah air cucian beras sering di buang begitu saja karena tidak banyak yang mengetahui adanya manfaat dan kandungan yang terdapat pada air beras yaitu karbohidrat(hormon auksin sebagai perangsang pertumbuhan pucuk dan giberelin sebagai perangsang akar),nitrogen, fosfor (senyawa pematangan buah, pertumbuhan tunas, akar tanaman, dan meningkatkan aktivitas unsur hara), kalium, magnesium, sulfur, besi, vitamin B1, dan zat gizi makro bagi tumbuhan.

Pada pengamatan tinggi tanaman, tinggi tanaman tertinggi yaitu pemberian konsentrasi POC sebanyak 60% dengan rata-rata yaitu 296 cm dan terendah yaitu pada perlakuan P0 dengan konsentrasi POC 0% yaitu dengan rata-rata 240,25 hal ini dikarenakan tidak terpenuhinya unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Menurut Lakitan (2001), yang menjelaskan bahwa suatu tanaman akan tumbuh dengan subur apabila unsur hara yang dibutuhkan terpenuhi, dan unsur hara tersebut mempunyai bentuk yang sesuai untuk diserap oleh tanaman.

Diameter batang, pada diameter batang diperoleh bahwa dengan konsentrasi POC 40% yaitu dengan rata-rata 6,32 mm menunjukkan hasil tertinggi dan terendahnya yaitu pada konsentrasi POC 0% dengan rata-rata 4,22 mm hal ini dikarenakan tidak terpenuhinya unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Menurut Lakitan (2001), yang menjelaskan bahwa suatu tanaman akan tumbuh dengan subur apabila unsur hara yang dibutuhkan terpenuhi, dan unsur hara tersebut mempunyai bentuk yang sesuai untuk diserap oleh tanaman.

Jumlah cabang kacang panjang (*Vigna sinensis* L.), hasil terbaik pemberian POC

pada jumlah cabang tertinggi diperoleh pada pemberian konsentrasi POC 40% yaitu dengan rata-rata 46 dan terendahnya adalah pada konsentrasi POC 0% yaitu dengan rata-rata 35,75

Indeks luas daun kacang panjang (*Vigna sinensis* L.), daun merupakan organ terpenting sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis yang hasilnya akan disalurkan keseluruh tanaman. Menurut Sitompul dan Guritno (1995) daun berfungsi sebagai penerima dan alat fotosintesis, semakin besar luas daun maka sinar matahari dapat diserap secara optimal untuk meningkatkan laju fotosintesis, luas daun merupakan laju utama untuk menentukan laju fotosintesis. Hasil terbaik konsentrasi POC pada luas indeks daun yaitu pada pemberian POC 20% dan hasil terendah yaitu pada pemberian POC 60%.

Berat polong/tanaman, pada berat polong/tanaman diperoleh bahwa dengan konsentrasi POC 20% yaitu dengan rata-rata 0,346 kg menunjukkan hasil tertinggi dan terendahnya yaitu pada konsentrasi POC 0% dengan rata-rata 0,093 kg hal ini dikarenakan tidak terpenuhinya unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Menurut Lakitan (2001), yang menjelaskan bahwa suatu tanaman akan tumbuh dengan subur apabila unsur hara yang dibutuhkan terpenuhi, dan unsur hara tersebut mempunyai bentuk yang sesuai untuk diserap oleh tanaman.

KESIMPULAN

1. Pemberian pupuk organik cair dari limbah air cucian beras berpengaruh nyata terhadap parameter yang diamati antara lain tinggi tanaman pada 6 minggu setelah tanam, diameter batang 6 minggu setelah tanam dan berat polong/tanaman pada panen pertama.
2. Perbedaan konsentrasi POC yang diberikan maka berbeda pula hasil pertumbuhannya, adapun konsentrasi POC terbaik adalah pada perlakuan P1 dengan konsentrasi sebanyak 20% (200 ml). Dimana perlakuan ini menghasilkan hasil tanam yang lebih tinggi hasilnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abror, M. Rachmad, P.H. 2018. Efektifitas Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Dan *Trichoderma* Sp. Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* Sp). Jurnal Agrosains Dan Teknologi. Volume 3. No. 1
- Achmad, D. 2009. Pengaruh Jenis Dan Dosis Pupuk Bokashi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Panen Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L.) Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo. ISSN: 1979 5777 VOL3 No 1 Hal 5-8.
- Andriyani, D. H, Juliansyah. Cut Putri Mellita S. 2020. Peingkatan Produktivitas Lahan Dan Pendapatan Petani Melalui Penggunaan Pupuk Organik Di Desa Blang Gurah Kecamatan Kuta Makmur Kabupaten Aceh Utara. Jurnal Ekonomi Pertanian Unimal. Vol 03 No. 2.
- Aritonang, A. 2013. Aplikasi Pupuk Organik Dan Umur Pemangkasan Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L.). Jurnal Pertanian.
- Bahar, A. E. 2016. Pengaruh Pemberian Limbah Air Cucian Beras Terhadap Pertumbuhan Kangkung Darat (*Ipomoea Reptans* L.). Artikel Ilmiah Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Pasir Pengaraian. Riau.
- Barus W.A, H. Khair, M.A. Siregar . 2014. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Hujau (*Phaseolus Radiatus* L.) Akibat Penggunaan Pupuk Organik Cair Dan Pupuk TSP. Agrium 19(1) : 0852-1077.
- Caceres, R., N. Coromina, K. Malinska, O. Marfa. 2015. Evolution Of Process Control Parameters During Extended Co-Compost Of Green Waste And Solid Fraction Of Cattle Slurry To Obtain Growing Media. Bioresource Technology. 179: 398-406.
- Damanik, M.H. 2020. Pengaruh Pupuk Organik Cair Dari Limbah Pasar Dan Air Cucian Beras Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Panen Tanaman Okra Merah (*Abelmoschus Esculentus*).

- Skripsi. Jurusan Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Desmarina, R. 2010. Respon Tanaman Hultikultura Terhadap Frekuensi Dan Taraf Pemberian Air. Skripsi Fakultas Pertanian Instut Pertanian. Bogor.
- Dewi, Y.S. dan Treesnowati. 2012. Pengolahan sampah skala rumah tangga menggunakan metode composting. Jurnal ilmiah fakulta teknik LIMIT'S 8 (2) : 35-48
- Febrianna, M.,Priyono,S., Kusumarini,N. 2018. Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Untuk Meningkatkan Serapan Nitrogen Serta Pertumbuhan Dan Produksi Sawi (*Brassica Juncea L.*) Pada Tanah Berpasir. Jurnal Tanah Dan Sumber Dya Lahan, 5 (2): 1009-1018.
- Fitria, Yulia. 2013. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Air Industri Perikanan Menggunakan Asam Asetat Dan EM4 (Effective Microorganisme 4). Pp 72. Institut Pertanian Bogor : Bogor
- G.M. Citra Wulandari, Mahartini S., Trisnowwati, S. 2012. Pengaruh Air Cucian Beras Merah Dan Beras Putih Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada (*Lactuca Sativa L.*). Jurnal Vegetalica
- Hanum chairani. 2008. Teknik Budaya Tanaman Jilid 1. Direktorat Pembinaan. Jakarta.
- Hartatik dan L.R. widowati. 2010. Pupuk Organik Dan Pupuk Hayati. Departemen pertanian. Jakarta
- Haryanto, E., T. Suhartini Dan E. Rahayu. 2010. Budidaya Kacang Panjang. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hairuddin, R. R. Muwardi. 2015. Efektifitas Pupuk Organik Air Cucian Beras Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brasicca Juncea L.*). Jurnal Perbal. Universitas Cokrominoto Palopo. Vol 3. No.3..
- Huda, muhammadiyah khirul. 2013. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Urin Sapi Dengan Aditif Tetes Tebu (*Molasse*) Metode Fermentasi. Skripsi Universitas Negeri Semarang.
- Kusumawati, M. Adib,S. Bambang S. 2019. Kandungan nitrogen, phosphor, kalium, dan ph pupuk organik cair dari sampah buah pasar berdasarkan variasi waktu. Jurnal kesehatan lingkungan. Vol. 11,no.2, agustus 2019 hal 92-99.
- Laila, M. 2018. Potensi Air Cucian Beras Sebagai Pupuk Organik Padatanaman Seledri (*Apium graveolens L.*). Jurnal Agropolitan. Volume 5 No 1.
- Lakitan, B. 2001. Teknologi Benih. Rajawali press. Jakarta
- Mukhlis, Sarifuddin Dan Hanum. 2011. Kimia Tanah. Usu Press. Medan.
- Meriatna,S.A. 2018. Pengaruh Waktu Fermentsi Dan Volume Bio Aktivator EM4 (Effective Microorganisme) Pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Dari Limbah Buah-Buahan. Jurnal Teknologi Kimia Unimal 7:1
- Mulyadi,Y. Sudarno. Endro, S. 2013. Studi Penambahan Air Kelapa Pada Pembuatan Pupuk Cair Dari Limbah Cair Ikana Terhadap Kandungan Hara Makro C, N, P Dan K. Jurnal Teknik Lingkungan. Vol. 2 No 4
- Pereira, da S.A., B.L. Carlos., F.J. Cezar., R. Ralisch., M. Hungria., and G.M. De Fatima, 2014. Soil Structure And Its Influence On Microbial Biomass In Different Soil And Crop Management Systems. Soil And Tillage Research, Vol. 142,Pp. 42-53
- Pitojo. 2010. Benih Kacang Panjang. Penerbit Kanisius : Yogyakarta
- Pratama Juan. 2020. Cara Asik Membuat Pupuk Organik Padat. PT Elex Media Komputindo. Jakarta
- Umniyatie. 2014. Pembuatan Pupuk Organik Menggunakan Mikroba -4. Pupuk Organik. 4. Pp 1-8
- Rahmadiyah,H. 2016. Evaluasi Karakteristik Generatif Kacang Panjang (*Vigna Sinensis L.*) Generasi F2 Hasil Persilangan Polong Hijau Rasa Manis Dan Polong Merah. Skripsi Fakultas Pertanian Lampung. Bandar Lampung
- Rahmah,U. 2021. Pengaruh Waktu Fermentasi Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) kasgot terhadap kandungan unsur hara. Skripsi. Universitas Islam Negeri Raden Intan.
- Rahmawati, T.A, Asriyani. S.Hasan. 2021. Kandungan Kalium Dan Rasio C/N Pupuk Organik Cair (POC) Berbahan Daun-Daunan Dan Urine Kambing Dengan Penambahan Bioaktivator Ragi Tape (*Saccharomyces cerevisiae*). Jurnal Nutrisi Dan Makanan Ternak. 14(2) : 50-60.
- Roidah,I.S. 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah. Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo 1(1) : 30-42.
- Sitompul,S.M dan Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman . Gadjah Mada University Press.

Yogyakarta.

- Sitompul H.F., Simanungkalit T. Dan Mawarni L., 2014. Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Kelinci Dan Pupuk NPK. *Jurnal Agroetnologi*. 2(3) : 1064-1071.
- Seric, L.C., Filipcev, B. V., Simurina, O. D., Plavsic, D. V. Saric, B.M., Lazarevic, J.M., And Milovanovic, I.L. 2016. Sugar Beet Molasse: Properties And Applications In Osmotic Dehydration Of Fruits And Vegetables *Institute Of Food Technology*, 43 (2), 15-144.
- Suhariyanto, R. M. Melsandi, L. Astuti, M. Pria Adi W, F.D. Rosalinda Santi. 2018. Pengaruh Pemberian Molasse Terhadap Pertumbuhan Jagung (*Zea Mays*). *Prosiding Seminar Nasional. Universitas Muhammadiyah Malang*.
- Suhastyo, A.A. 2019. Pemberdayaan Kelompok Wanita Tani Melalui Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair. *Jurnal PPKM*. 60-64.
- Sundari, I. Maruf, W.F Dan Dewi, E.N. 2014. Pengaruh Penggunaan Bioaktivator EM4 Dan Penambahan Tepung Ikan Terhadap Spesifikasi Pupuk Organik Cair Rumput Laut *Gracilaria* Sp. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3 (3).
- Supraptiningsih L.A.K., Rofikha Nuriyani. Adi Sutrisno. 2019. Pengolahan Limbah Rumah Tangga (Air Leri Menjadi Pupuk Organik Cair (POCA) Di Kabupaten Prabalinggo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat. Fakultas Psikologi. UM Jember*. Vol 3
- Susila S. 2016. Pengaruh Penggunaan Pupuk Cair Daun Kelor Dengan Penambahan Kulit Buah Pisang Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung. *Publikasi Ilmiah. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Sutedjo, m. 2002. Pupuk Dan Cara Pemupukan. *Rineka cipta*. Jakarta.
- Wardiyah, Linda Dan Hafnati R. 2014. Potensi Limbah Air Cucian Beras Sebagai Pupuk Organik Cair Pada Pertumbuhan Pakchoy (*Brassica Rapa* L.). *Jurnal Biologi Edukasi*. Vol 6 No.1. Hal 34-38.
- Wati Makra. Damhuri. Safilu. 2017. Pengaruh Pemberian Air Beras Terhadap Pertumbuhan Dan Produktivitas Tanaman Tomat (*Solanum Lycopersium* L.). *Jurnal Ampibi* 2(1) Hal (49-56).
- Wulandari, G.G. Citra, Dkk. 2012. Pengaruh Air Cucian Beras Merah Dan Beras Putih Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada (*Lactuca Sativa* L.). *Jurnal Vegetalica*.
- Yanuartono, A. Nururrozi, S. Indarjulianto, H. Purnamaningsih Dan S. Rahardjo. 2017. Molasse : Dampak Negatif Pada Ruminansia. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 27 (2) : 25-34.
- Zevie, B. M. Napitupulu, P. Astuti. 2014. Respon Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L.) Terhadap Pemberian Pupuk NPK Pelangi Dan Pupuk Organik Cair Nasa. *Jurnal Agrifor*. Vol. XIII. No 1.