

RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI TERHADAP APLIKASI POC LIMBAH BUAH-BUAHAN PADA BEBERAPA KONSENTRASI

Lena Walunguru¹, Marsema Kaka Mone¹, Julian Abdullah¹

¹ Politeknik Pertanian Negeri Kupang

ABSTRACT

The research aiming knowing content macro and micro of organic fertilizer liquid from waste fruit papaya, apple, nanas, and kepok banana, and know influence granting organic fertilizer liquid to growth and results of mustard plants. The purpose of research through making organic fertilizer liquid waste fruit papaya, apple, nanas, and kepok banana and experiment on the mustard plants are cultivation organically. Experiment of organic fertilizer liquid consist of eight treatment concentration that is 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, and 35 ml organic fertilizer liquid/l water. Research has been done on March until November 2018 in practice garden of the TIH program study and soil and water laboratory, IPB. The research used Completely Randomized Block Design. Research data were analyzed by analysis of variance (ANOVA), and test with Analysis of Variance and Honestly Significant Difference (HSD) level 5% when there are differences. Observation parameters consist of supporting and main. The result of research that concentration 35 ml organic fertilizer liquid/l water influential best to high plant namely 38,33 cm (not differ with concentration 30 ml organic fertilizer liquid/l water), the number of leaves most namely 14,42 (significant different with other concentration), the leaf area most namely 126,04 cm² (not differ with concentration 30 ml organic fertilizer liquid/l water), heaviest wet weight namely 200,95 g, and heaviest dry weight namely 15,29 g.

Key words: Waste fruit, organic fertilizer liquid of waste fruit, and organic farming

PENDAHULUAN

Buah-buahan adalah salah satu produk pertanian yang tidak dapat disimpan lama, umumnya buah matang dalam seminggu biasanya mulai membusuk. Buah yang membusuk biasanya dibuang/tidak dimanfaatkan, padahal jumlahnya banyak \pm 5% setiap hari. Berdasarkan pengamatan, di tempat-tempat penjualan buah di sekitar kota Kupang (pasar, supermarket, dan pedagang) buah busuk sehari \pm 1–2 kg. Bila terdapat 20 penjual buah, dalam sehari dihasilkan 10–20 kg limbah buah, atau dalam seminggu 700–1.400 kg. Hal ini berarti cukup banyak limbah buah-buahan yang dihasilkan dan berpotensi mencemari lingkungan (baunya busuk).

Limbah masih dapat dimanfaatkan bila dikelola dengan baik (Yowono, 2005). Bahan organik yang berasal dari hewan maupun tumbuhan merupakan bahan baku yang baik untuk pupuk organik. Limbah buah-buahan yang tersedia hampir sepanjang waktu, mudah diperoleh, dan harganya murah (bahkan mungkin diperoleh tanpa membayar), akan memudahkan dalam pembuatan pupuk organik cair (POC). Pemanfaatan limbah organik termasuk

limbah buah-buahan salah satunya diolah menjadi POC karena banyak mengandung air, serat, dan senyawa kompleks lainnya. Dengan memanfaatkan limbah buah-buahan sebagai POC maka akan mengurangi limbah, juga mendukung sistem pertanian organik atau berkelanjutan. Kelebihan POC yaitu mengandung cukup nitrogen sebagai bahan penyusun protein dan klorofil tumbuhan (Salisbury, 1995).

Kualitas pupuk organik cair didasarkan secara biologi (mikroorganisme), fisik (bau, warna, dan tingkat kekeruhan) dan kimia (kandungan hara). Mikroorganisme dalam pupuk dapat ditambahkan dengan bioaktivator; bau yang menyengat dapat dikurangi dengan memberikan sereh wangi atau kulit jeruk atau daun pandan; penambahan hasil remasan air daun jati akan memberi warna merah; dan kekeruhan dapat dikurangi dengan menyaring pupuk organic cair. Kadar hara dapat diperkaya dengan menambahkan bahan lain seperti dedaunan (gamal, lamtoro), jerami padi, batang pisang, air beras, dan air kelapa.

Kualitas POC berdasarkan kadar hara diketahui dengan kadar hara makro dan mikro. Parameter hara yang diukur harus meliputi unsur nitrogen, fosfor, dan kalium. Kandungan senyawa dalam daun lamtoro antara lain 4,2% N ; 0,23% P (Devi, 2013) sehingga dapat meningkatkan kadar N dan P; jerami mengandung N 0,77% (Isra, 2016) sehingga dapat meningkatkan kadar N.

Dewasa ini permintaan sayuran organik meningkat, hal ini karena meningkatnya kesadaran konsumen akan pentingnya kesehatan termasuk mengkonsumsi makanan sehat menyebabkan produk pertanian organik mulai diminati, walaupun harganya lebih mahal (bisa mencapai 3-4 kali harga sayuran non organik). Sawi merupakan salah satu sayuran yang banyak dibudidaya karena disukai konsumen, sehingga permintaan sawi (termasuk sawi organik) meningkat dengan meningkatnya jumlah penduduk. Salah satu upaya meningkatkan produksi yaitu penggunaan pupuk termasuk pupuk organik terutama dalam budidaya sayuran secara organik agar mampu memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman.

Pertanian organik merupakan suatu sistem yang berusaha untuk mengembalikan semua jenis bahan organik ke dalam tanah, baik dalam bentuk residu dan limbah pertanaman maupun ternak yang selanjutnya bertujuan memberi makanan kepada tanaman (Sutanto, 2002). Salah satu faktor penting dalam pertanian organik adalah penggunaan pupuk organik. Penggunaan POC

dari limbah buah-buahan diharapkan mampu memenuhi kebutuhan hara tanaman sehingga dihasilkan produk pertanian yang sehat dan bebas residu serta ramah lingkungan. Oleh karenanya diperlukan telaah ilmiah untuk mengetahui aplikasi POC limbah buah-buahan dalam mendukung sistem pertanian ramah lingkungan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilaksanakan sejak Maret - September 2018 bertempat di kebun Jurusan Tanaman Pangan dan Hortikultura Politani Negeri Kupang dan Laboratorium Tanah dan Air Institut Pertanian Bogor.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah parang, pisau, *blender*, ember, pengaduk, dekomposter, saringan, timbangan, wadah POC (jerigen ukuran 5 l), sekop, baki semai, *hand sprayer*, cangkul, garu, gembor, penggaris, amplop coklat ukuran sedang, oven, gunting, dan alat analisis kadar hara POC dan media tanam.

Bahan yang digunakan adalah sampah limbah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok), air, gula, EM4, benih sawi, arang sekam, bokashi, pupuk kandang sapi, bahan-bahan analisis kadar hara pupuk organik cair dan media tanam.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan model matematis :

$$Y_{ij} = \mu + \beta_i + \tau_j + \varepsilon_{ij}$$

Y_{ij} = nilai pengamatan perlakuan ke-*i* dan ulangan ke-*j*

μ = rata-rata umum

β_i = pengaruh perlakuan taraf ke-*i*

τ_j = pengaruh kelompok taraf ke-*j*

ε_{ij} = pengaruh acak

Penelitian dilaksanakan menggunakan RAK yang tediri dari 8 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 24 unit percobaan. Setiap percobaan terdiri dari 4 sampel tanaman. Perlakuan POC limbah buah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok yang diberi adalah:

- POC₀ : Tanpa pemberian POC (0 ml/1 air)
POC₁ : Pupuk organik cair konsentrasi 5 ml/1 air
POC₂ : Pupuk organik cair konsentrasi 10 ml/1 air
POC₃ : Pupuk organik cair konsentrasi 15 ml/1 air
POC₄ : Pupuk organik cair konsentrasi 20 ml/1 air
POC₅ : Pupuk organik cair konsentrasi 25 ml/1 air
POC₆ : Pupuk organik cair konsentrasi 30 ml/1 air
POC₇ : Pupuk organik cair konsentrasi 35 ml/1 air

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA). Bila terdapat beda nyata perlakuan maka dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 0.05.

Pelaksanaan Penelitian

Tahapan penelitian meliputi:

1. Laboratorium

Pembuatan POC limbah buah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok:

Alat : parang, pisau, *blender*, ember, pengaduk, komposter, saringan, jerigen ukuran 5L.

Bahan : limbah buah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok, gula pasir, EM₄, dan air.

Cara pembuatan (Alamtani, 2015):

- a. Limbah buah dicuci agar terhindar dari zat-zat berbahaya karena dapat menghambat proses fermentasi. Limbah buah dicuci dengan air bersih.
- b. Limbah buah pepaya, apel, nenas, dan pisak kepok masing-masing 5 kg dicincang, dihaluskan dengan *blender* agar proses fermentasi berjalan baik.
- c. Larutan bioaktivator dibuat dari EM4 (20 ml), gula pasir (2 sendok makan), air (10 l) dicampur merata dan didiamkan 20 menit. Banyaknya larutan aktivator adalah separuh banyaknya bahan organik (bahan organik : air adalah 2:1).
- d. Larutan bioaktivator dimasukkan dalam komposter, kemudian diaduk sampai tercampur merata dengan limbah buah yang telah dihaluskan.
- e. Komposter ditutup rapat, karena reaksi berlangsung secara anaerob.
- f. Diamkan selama 10 hari untuk proses fermentasi sampai POC siap digunakan, tandanya berbau menyerupai bau fermentasi tape. POC dipisahkan dari ampasnya dengan cara disaring. Hasil saringan

dimasukkan dalam jerigen dan ditutup rapat. Sampel POC diambil untuk dianalisis hara makro dan mikro.

2. Kebun

- a. Persemaian: Benih sawi disemaikan pada baki semai dena media campuran arang sekam dan bokashi (1:1). Alur semai benih dibuat sedalam \pm 1 cm, kemudian benih dimasukkan dalam alur-alur dan ditutup tipis-tipis dengan media tanam. Media tanam disirami air melalui *hand sprayer* sampai lembab.
- b. Persiapan lahan : Lahan diolah dan dibentuk bedengan berukuran 1 x 1 m (pxl). Dosis pupuk kandang sapi yaitu 20 ton/ha atau 2 kg/1 m² ditebar ke permukaan tanah kemudian dicampur merata dengan tanah. Lubang tanam dibuat dengan jarak 20 x 20 cm, sehingga setiap bedeng terdapat 25 populasi tanaman.
- c. Pindah tanam: Bibit sawi dipindahkan tanam ke bedengan pada umur 2 minggu yaitu terbentuk 3-4 daun sempurna. Bibit dicabut secara hati-hati agar perakaran tidak rusak kemudian ditanam satu bibit setiap polibeg.
- d. Aplikasi POC limbah buah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok: POC diberi mulai tanaman sawi berumur 3 HST. POC diberi 1 kali sehari (pada pagi) sesuai perlakuan, masing-masing perlakuan diencerkan dengan air sampai 1 liter. Larutan POC diberikan sebanyak 5 liter setiap bedengan. Saat pemberian POC sekaligus dilakukan penyiraman. POC diberi sampai tanaman akan panen.
- e. Pemeliharaan tanaman
 - Penyiraman: Tanaman disirami air sebanyak dua kali sehari, pada pagi dan sore hari. Air yang diberikan sebanyak 5 liter setiap bedengan.
 - Penyulaman: Dilakukan bila terdapat tanaman mati atau rusak. Penyulaman pada umur 2 MST dengan menggunakan tanaman semai yang berumur sama.
 - Penyiangan dilakukan bila terdapat gulma di bedengan dengan cara mencabut gulma. Penyiangan dilakukan pada sore hari.
 - Pengendalian hama dan penyakit: Dilakukan secara mekanis (mematikan hama dengan tangan/membuang bagian/tanaman yang terserang) atau menggunakan pestisida nabati.

- Panen sawi saat tanaman berumur 4 MST. Panen dengan cara tanaman dicabut bersama akar. Akar dipisahkan dengan cara dipotong dari pangkal batang.

Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel Penunjang

- Analisis kadar hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan mikro (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Co, dan Mo) POC dari limbah buah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok. Pupuk organik diambil sampel sebanyak 100 ml. Sampel pupuk untuk analisis sebanyak 2. Analisis pupuk meliputi kandungan hara makro dan mikro.
- Analisis kadar hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan mikro (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Co, dan Mo) media tanam sebelum tanam.

Sampel diambil pada titik-titik secara acak, dicampur kemudian dikering-angin. Sampel tanah dihaluskan dan diayak, lalu ditimbang \pm 500 g untuk di analisis. Metode analisis hara tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Metode Analaisis Hara yang Digunakan

Parameter Hara Makro	Metode	Parameter	
		Hara Mikro	Metode
N total	Kjeldahl	Fe	N NH ₄ Oac pH 4,8
P ₂ O ₅	Bray 1	Mn	N NH ₄ Oac pH 4,8
K ₂ O	Bray 1	Zn	N NH ₄ Oac pH 4,8
Ca dapat ditukar	N NH ₄ Oac pH 7	Cu	N NH ₄ Oac pH 4,8
Mg dapat ditukar	N NH ₄ Oac pH 7	B	N NH ₄ Oac pH 4,8

2. Variabel Utama

- Tinggi tanaman: Diukur dari pangkal batang hingga ujung daun terpanjang menggunakan mistar. Waktu pengukuran pada 4 MST.
- Jumlah daun: Daun yang terbentuk sempurna dihitung saat berumur 4 MST.
- Luas daun: Diukur pada akhir pengamatan dengan menggunakan metode gravimetri. Daun digambar secara langsung pada kertas millimeter *block* yang akan diukur luasnya. Luas daun yang diukur dengan metode ini merupakan rata-rata 4 tanaman sampel. Prinsipnya luas daun ditaksir melalui perbandingan berat (gravimetri) dengan

menggambar daun yang akan ditaksir luasnya pada sehelai kertas yang menghasilkan replica daun. Replika daun digunting lalu ditimbang, dan luas daun dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Luas Daun} = \frac{\text{WR}}{\text{WT}} \times \text{LK}$$

LK : Luas total replika

WR : Berat kertas replica (mg)

WT : Berat kertas total (mg)

- d. Berat basah tanaman: Berat segar (batang dan daun) ditimbang saat panen dengan menimbang menggunakan timbangan analitik.
- e. Berat kering tanaman: Menimbang bagian tanaman (batang dan daun) yang dimasukkan dalam amplop coklat dan dioven (suhu 80°C) selama 2 x 24 jam , atau sampai berat kering tanaman konstan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Variabel Penunjang

- 1) Kadar hara makro dan mikro POC dari limbah buah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok.

Analisis sifat kimia pupuk organik cair dilakukan untuk mengetahui kualitas pupuk terkait dengan perannnya sebagai sumber hara untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk organik cair limbah buah buah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok dianalisis sifat kimia yaitu C-organik, pH, hara makro (N, P, K, Ca, dan Mg) dan hara mikro yaitu Fe, Mn, Zn, Cu, B, Co, dan Mo (Tabel 2).

Tabel 2. Kadar Hara Makro dan Mikro POC Limbah Buah Pepaya, Apel, Nenas, dan Pisang Kepok

C-org	pH	Hara Makro					Hara Mikro							
		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B	Co		
		%	Ppm											
Kadar	0,9	5,27	0,32	0,04	0,02	214,6	21,35	5,15	6,21	0,35	0,29	4,8	0,42	0,36

Data pada Tabel 2. memperlihatkan bahwa secara umum sifat kimia POC limbah buah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok tidak memenuhi persyaratan minimal pupuk organik Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenhah Tanah. kandungan hara

tersebut berpotensi menjadi pupuk organik cair (Tabel 1). Walaupun tidak memenuhi syarat sebagai POC secara komersial, namun dapat digunakan sebagai pupuk atau bahan penyubur tanah terutama menambah ketersedian hara media tanam. Agar peranan bahan organik dapat ditingkatkan dan tanaman mendapatkan hara (makro dan mikro) yang cukup agar mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman maka dalam aplikasi POC limbah buah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok harus memperhatikan dosis atau konsentrasi dan frekuensi pemberian yang lebih sering. Hasil penelitian Pelle (2018) menginformasikan bahwa pemberian POC urin sapi konsentrasi 100 ml (dalam 1 liter air) dengan frekuensi yang lebih sering yaitu setiap hari dua kali pemberian menghasilkan tinggi tanaman (30,25 cm), jumlah daun (16,63), berat basah (113,96 g), dan bobot kering (8,43 g) yang nyata lebih tinggi dibanding frekuensi pemberian setiap hari satu kali, dan setiap 2, 3, dan 4 hari baik satu kali maupun dua kali pemberian.

C-organik

Bahan organik tanah adalah kumpulan beragam senyawa-senyawa organik kompleks yang sedang atau telah mengalami proses dekomposisi, baik berupa humus, hasil humifikasi, maupun senyawa-senyawa anorganik hasil mineralisasi (disebut biontik), termasuk mikrobia heterotrofik dan ototrofik yang terlibat (Hardjowigeno, 2003). Bahan organik berperan penting terhadap kesuburan. Kandungan bahan organik dalam tanah diukur melalui kadar C-organik. Data pada Tabel 3 memperlihatkan kadar C-organik POC limbah buah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok yaitu 0,9 termasuk rendah dan tidak memenuhi standart mutu pupuk organik berdasarkan Permentan No.70/Permentan/SR.140/10/2011.

Reaksi tanah (pH)

Reaksi tanah adalah sifat asam atau basa tanah yang dinyatakan dengan nilai pH. Nilai pH menunjukkan banyaknya konsentrasi ion hidrogen (H^+) di dalam tanah dan ion OH^- . Berdasarkan jumlah konsentrasi ion H^+ maka reaksi tanah dibedakan menjadi asam, netral, dan basa. Nilai pH pentingnya menentukan mudah tidaknya unsur-unsur hara diserap tanaman. Pada umumnya unsur hara mudah diserap akar tanaman pada pH tanah sekitar netral, karena pada pH tersebut kebanyakan unsur hara mudah larut dalam air.

Nilai pH POC dari limbah buah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok yaitu 5,27, nilai ini sesuai dengan persyaratan teknis yaitu 5-9 yang ditetapkan

pemerintah berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian (Permentan) No.70/ Permentan/SR.140/10/2011 mengenai Standar Teknis Mutu Pupuk Organik.

Kadar hara makro N, P, K, Ca, dan Mg

Hara makro adalah hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak. Tabel 3 memperlihatkan bahwa kadar hara N total sebesar 3,2%; P₂O₅ sebesar 0,04%, dan K₂O sebesar 0,02%, Ca sebesar 214,6 ppm; dan Mg sebesar 21,35 ppm. Kadar N, P, dan K berada dibawah persyaratan teknis (kadar Ca dan Mg tidak tercantum). Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian (Permentan) No.70/ Permentan/SR.140/10/2011 mengenai Standar Teknis Mutu Pupuk Organik bahwa kadar N total, P₂O₅, dan K₂O masing-masing berkisar 3-6% (Tabel 1). Untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman terutama yang dibudidaya secara organik maka harus memperhatikan dosis atau konsentasi POC juga frekuensi pemberian harus lebih sering.

Kadar hara mikro Fe-total, Mn, Zn, Cu, B, Co, dan Mo

Hara mikro adalah hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit. Tabel 3 memperlihatkan bahwa kadar hara Fe-total sebesar 5,15 ppm, Mn sebesar 6,21 ppm, Zn sebesar 0,35 ppm, Cu sebesar 0,29 ppm, B sebesar 4,8 ppm, Co sebesar 0,42 ppm, dan Mo sebesar 0,36 ppm. Kadar hara mikro tersebut tidak memenuhi persyaratan sebagai pupuk organik cair berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian (Permentan) No.70/ Permentan/SR.140/10/2011 (Tabel 1). Pemberian POC dengan dosis dan frekuensi pemberian yang sesuai dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

2) Sifat kimia media tanam

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini berupa campuran tanah dan pupuk kandang ayam. Media tanam dianalisis beberapa sifat kimianya yaitu kandungan C-organik, pH, Kapasitas Tukar Kation (KTK), Kejemuhan Basa (KB), N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, dan Mn (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Analisis Beberapa Sifat Kimia Media Tanam Awal

Sifat kimia	Hasil Analisis *)	Harkat **)
C-Organik (%)	6,94	Tinggi
pH	7,65	Netral
KTK (me/100g)	25,6	Tinggi
KB (%)	63,04	Tinggi
N-total (%)	0,22	Sedang
P (ppm)	15,6	Rendah
K (me/100g)	0,11	Sedang

Mg (me/100g)	0,89	Rendah
Ca (me/100g)	2,46	Sedang
Fe (ppm)	8,18	Rendah
Cu (ppm)	4,86	Rendah
Zn (ppm)	0,89	Rendah
Mn (ppm)	42,7	Rendah

Sumber: *) Hasil Analisis dari Laboratorium Tanah dan Air, IPB, 2018

Kandungan bahan organik dalam tanah diukur melalui kadar C-organik. Media tanam mempunyai kadar C-organik yang tergolong tinggi (Tabel 3), hal ini berpengaruh baik terhadap sifat biologi tanah (perkembangan organisme), memperbaiki sifat fisik tanah (struktur, kemampuan mengikat air, serta aerasi dan drainase) dan sifat kimia tanah (meningkatkan kadar hara, dan mempengaruhi KTK) sehingga kondisi tumbuh media tanam menjadi lebih baik.

Bahan organik yang telah terdekomposisi akan menyumbang koloid. Koloid merupakan partikel tanah berukuran $< 1 \mu$ dan bermuatan sehingga dapat mengikat ion-ion, yang berpengaruh terhadap kemampuan tanah dalam mengikat dan mempertukarkan kation (KTK) tanah. Hal ini berarti kadar bahan organik mempengaruhi KTK, dimana makin tinggi kadar bahan organik media tanam maka akan meningkatkan KTK. Menurut Saraswati (2005) jumlah bahan organik, tipe tanah dan jumlah mineral liat menentukan kapasitas tukar kation yang kompleks dan akan mempengaruhi pergerakan hara dari tanah ke akar. Data pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa kadar C-organik yang tinggi berpengaruh terhadap nilai KTK yang tinggi. Makin tinggi nilai KTK maka makin banyak unsur hara yang dapat diikat dan dipertukarkan sehingga memungkinkan unsur hara lebih banyak diserap oleh akar tanaman.

Reaksi keasaman (pH) tanah berpengaruh dalam menentukan mudah tidaknya unsur-unsur hara diserap tanaman, menunjukkan adanya unsur-unsur beracun, dan mempengaruhi perkembangan mikroorganisme tanah. Tabel 3 memperlihatkan nilai pH media tanam adalah 7,65 tergolong netral. Hal ini memberikan pengaruh positif terhadap ketersediaan hara makro maupun mikro yang optimal karena pada pH netral unsur hara makro maupun mikro mudah larut.

Kadar hara makro yaitu N, P, K, Mg, dan Ca dalam media tanam berdasarkan harkat tergolong rendah-sedang dan hara mikro yaitu Fe, Cu, Mn, dan Zn tergolong rendah. Bila media akan digunakan untuk budidaya maka tanaman secara terus menerus akan mengambil unsur hara dan menyebabkan

ketersediaannya tidak cukup sehingga perlu dilakukan pemupukan termasuk pemberian POC dari limbah buah buah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok.

Variabel utama

a. Pertumbuhan tanaman yaitu tinggi, jumlah daun, dan luas daun tanaman sawi.

Pertumbuhan tanaman adalah perkembangan tanaman yang dinyatakan melalui beberapa cara seperti bagian tertentu dan jumlah total bagian tersebut (Sutanto, 2002). Pertumbuhan tanaman dapat ditunjukkan misalnya dengan tinggi, diameter batang, jumlah daun, luas daun, diameter batang, jumlah cabang, dan serapan unsur hara. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah kesuburan tanah dimana ketersediaan unsur hara dan air mencukupi kebutuhan tanaman. Ketersediaan hara tergantung pada kandungan hara dalam media tanam dan suplai unsur hara melalui pemupukan termasuk pembberian POC limbah buah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok.

Pupuk organik cair limbah buah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok dengan beberapa konsentrasi yang diberi ke media tanam yang ditanami sawi diamati pengaruhnya terhadap tinggi, jumlah daun, dan luas daun. Hasil analisis ragam memperlihatkan pemberian POC tersebut berpengaruh nyata (Lampiran 2a, 2b, dan 2c) terhadap tinggi, jumlah daun, dan luas daun tanaman sawi. Rata-rata tinggi, jumlah daun, dan luas daun tanaman sawi tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Tinggi, Jumlah Daun, dan Luas Daun Tanaman Sawi akibat Pemberian POC Limbah Buah Pepaya, Apel, Nenas, dan Pisang Kepok pada Beberapa Konsentrasi

Perlakuan	Tinggi	Jumlah	Luas Daun
	Tanaman (cm)	Daun (helai)	(cm²)
Tanpa pemberian POC (0 ml/1 air)	28,14 a	9,42 a	64,58 a
Pupuk organik cair konsentrasi 5 ml/1 air	30,70 b	10,25 b	75,00 b
Pupuk organik cair konsentrasi 10 ml/1 air	30,80 b	11,17 c	91,67 c
Pupuk organik cair konsentrasi 15 ml/1 air	32,38 c	11,58 d	96,88 c
Pupuk organik cair konsentrasi 20 ml/1 air	33,58 c	11,67 d	107,29 d
Pupuk organik cair konsentrasi 25 ml/1 air	35,09 d	13,17 e	114,58 de
Pupuk organik cair konsentrasi 30 ml/1 air	37,15 e	13,42 e	118,75 ef
Pupuk organik cair konsentrasi 35 ml/1 air	38,33 e	14,42 f	126,04 f
Nilai BNJ Taraf 5%	1,5	0,35	7,37

Data pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa walaupun sifat kimia yaitu C-organik, KTK, dan KB tergolong tinggi dan pH netral dari media tanam mendukung kesuburan tanah yang lebih baik, namun ketersediaan hara umumnya rendah (hara makro N, K, Ca tergolong sedang serta P dan Mg tergolong rendah) dan (hara mikro Fe, Cu, Zn, dan Mn tergolong rendah), kondisi ini berdampak pada penyerapan hara yang rendah. Bila unsur hara yang diserap oleh akar sedikit, maka akan kurang mendukung proses metabolisme tanaman termasuk fotosintesis yang ditunujkan oleh pertumbuhan tanaman yaitu tinggi, jumlah daun, dan luas daun yang nyata lebih rendah dibanding media tanam yang diberi POC limbah buah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok.

Pupuk organik cair limbah buah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok yang diberi ke media tanam akan meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman karena kandungan hara yang terdapat dalam POC (Tabel 3) dan mempengaruhi kesuburan tanah secara fisik, kimia, dan biologi tanah. Kondisi ini menyebabkan lingkungan tumbuh tanaman lebih mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang berdampak pada penyerapan hara yang lebih banyak oleh akar tanaman. Bila unsur hara yang diserap lebih banyak maka fotosintesis berjalan lebih baik, sehingga dihasilkan fotosintat lebih banyak yang lebih mendukung pertumbuhan tanaman termasuk tinggi, jumlah daun, dan luas daun tanaman. Pertumbuhan dan hasil tanaman akan semakin meningkat apabila fotosintat termasuk protein dan enzim yang dihasilkan semakin banyak, karena protein dan enzim adalah bahan baku untuk pembentukan sel-sel baru yang mempercepat pertumbuhan termasuk tinggi, jumlah daun, dan luas daun (Lakitan, 2004).

Data pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa dengan meningkatnya konsentrasi POC limbah buah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok yang diberi ke media tanam berdampak pada pertumbuhan tanaman (tinggi, jumlah daun, dan luas daun) cenderung meningkat, dimana peningkatan tersebut ada yang berpengaruh tidak nyata dan ada yang nyata. Konsentrasi POC sebesar 35 ml/1 air yang diberi ke media tanam menghasilkan tanaman yang nyata paling tinggi yaitu 38,33 cm, jumlah daun yang nyata paling banyak yaitu 14,42 helai, dan daun yang paling luas yaitu 126,04 cm² (tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 30 ml/1 air). Pupuk organik cair limbah buah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok yang diberi ke media tanam akan meningkatkan kadar hara

media tanam, makin tinggi konsentrasi pupuk maka kadar hara media tanam makin meningkat. Pemberian POC yang diberi dengan konsentrasi paling tinggi yaitu 35 ml/ 1 air akan meningkatkan ketersediaan hara media tanam yang lebih banyak dibanding konsentrasi lainnya. Hal ini memberi kesempatan akar tanaman untuk menyerap hara lebih banyak, sehingga tanaman akan tumbuh lebih baik karena fotosintat yang dihasilkan lebih banyak. Dengan demikian tersedia energi yang lebih banyak untuk pemanjangan sel-sel dan pembentukan sel-sel baru sehingga pertumbuhan tanaman termasuk tinggi, jumlah daun, dan luas daun berjalan lebih baik.

b. Hasil tanaman yaitu berat basah dan kering tanaman sawi.

Hasil analisis ragam memperlihatkan pemberian POC limbah buah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok yang diberi ke media tanam berpengaruh nyata terhadap hasil tanaman berat basah dan kering tanaman (Lampiran 2d dan 2e). Rata-rata berat basah dan kering tanaman tanaman sawi tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Berat Basah dan Kering Tanaman Sawi akibat Pemberian POC Limbah Buah Pepaya, Apel, Nenas, dan Pisang Kepok pada Beberapa Konsentrasi

Perlakuan	Berat Basah (g)	Berat Kering (g)
Tanpa pemberian POC (0 ml/1 air)	69,94 a	6,97 a
Pupuk organik cair konsentrasi 5 ml/1 air	102,66 b	8,26 b
Pupuk organik cair konsentrasi 10 ml/1 air	112,80 b	9,37 bc
Pupuk organik cair konsentrasi 15 ml/1 air	126,22 c	10,50 c
Pupuk organik cair konsentrasi 20 ml/1 air	139,71 d	11,34 c
Pupuk organik cair konsentrasi 25 ml/1 air	152,01 d	12,14 d
Pupuk organik cair konsentrasi 30 ml/1 air	171,75 e	13,72 e
Pupuk organik cair konsentrasi 35 ml/1 air	200,95 f	15,29 f
Nilai BNJ Taraf 5%	13	1,17

Data pada Tabel 5 memperlihatkan bahwa media tanam yang tidak diberi POC limbah buah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok menghasilkan tanaman dengan berat basah yang nyata lebih ringan dibanding media tanam yang diberi POC. Hal ini disebabkan ketersediaan hara media tanam yang tidak diberi POC lebih sedikit menyebabkan kurang mendukung pertumbuhan tanaman dimana tinggi, jumlah daun, dan luas daun nyata lebih rendah dibanding media tanam yang diberi limbah buah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok (Tabel 4) sehingga tanaman mempunyai berat basah yang lebih ringan,

Data pada Tabel 5 memperlihatkan bahwa berat basah tanaman sawi makin meningkat dengan meningkatnya konsentrasi POC yang diberi ke media tanam. Hal ini disebabkan karena ketersediaan hara pada media tanam makin meningkat, menyebabkan pertumbuhan tanaman yaitu tinggi, jumlah daun, dan luas daun makin baik (Tabel 5) menyebabkan berat basah tanaman sawi makin berat. Pemberian POC dosis tertinggi yaitu 35 ml/ 1 air menghasilkan berat basah tanaman paling berat, disebabkan ketersediaan hara pada media tanam lebih banyak yang berdampak pada pertumbuhan tanaman yang lebih baik yaitu tanaman yang nyata lebih tinggi (kecuali dengan 30 ml/1 air), daun yang nyata lebih banyak, dan luas daun yang nyata lebih luas (kecuali 30 ml/1 air) dibanding konsentrasi lainnya.

Media tanam yang tidak diberi POC limbah buah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok menghasilkan berat kering tanaman yang nyata ringan dibanding media tanam yang diberi POC. Data pada Tabel 6 memperlihatkan bahwa media tanam yang tidak diberi POC menghasilkan tanaman dengan berat basah yang nyata lebih ringan yang mempengaruhi berat kering tanaman yang nyata lebih ringan dibanding media tanam yang diberi POC. Media tanam yang diberi POC dengan konsentrasi paling tinggi yaitu 35 ml/1 air menghasilkan berat kering tanaman yang nyata lebih berat, hal ini disebabkan tanaman mempunyai berat basah yang nyata lebih berat dibanding konsentrasi lainnya (Tabel 5).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan disimpulkan bahwa:

1. Pupuk organik cair limbah buah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok yang diberikan pada media tanam menghasilkan tanaman dengan pertumbuhan dan hasil yang nyata dibanding media tanam yang tidak diberi POC.
2. Konsentrasi POC limbah buah pepaya, apel, nenas, dan pisang kepok 35 ml/1 air menghasilkan tanaman paling tinggi yaitu 38,33 cm (berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya kecuali 30 ml/ 1 air), jumlah daun paling banyak yaitu 14,42 helai (berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya), dan daun terluas yaitu 126,04 cm² (berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya kecuali 30 ml/ 1 air), dan berat basah yaitu 200,95 g dan kering yaitu 15,29 g paling berat dibanding konsentrasi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, S. 2016. Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas (*Ananas comosus*) sebagai Pupuk Organik Cair dengan Campuran Kotoran Ayam dan Aktivator Ragi serta Effective Microorganism4 (EM4). Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.
- Alamtani. 2015. Cara Membuat Pupuk Organik Cair. <http://alamtani.com/pupuk-organik-cair.html>
- Amelia, G. A. P. 2017. Skripsi. Kualitas Pupuk Organik Cair dari Limbah Buah Jambu Biji (*Psidium guajava* L.), Pisang Mas (*Musa paradisiaca* L. Var. Mas) dan Pepaya (*Carica pepaya* L.). Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Fakultas Teknobiologi Program Studi Biologi Yogyakarta.
- Devi, M., Ariharan V.D., dan N. Prasad. 2013. Nutrive Value and Potential Uses of *Leucaena leucocephala* as Biofuel-A Mini Review. Research Jurnal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. ISSN. 0975-8185.
- Elistianti, N., Susana, R., Y. Rohayeti. 2013. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Limbah Buah Jeruk Hasil Fermentasi terhadap Hasil Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.) Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian. Vol 2, No 2 Tahun 2013.
- Fitriyatno, Suparti, dan S. Anif. 2012. Uji Pupuk Organik Cair dari Limbah Pasar terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L) dengan Media Hidroponik. Prosiding Seminar Nasional Biologi. Vol 9 No. 1. 2012.
- Hafizah, N. 2012. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dan Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabe Merah pada Lahan Rawa Lebak. Skripsi. Universitas Palangkaraya.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Isra, V. N. 2016. Karakteristik dan Analisis Keuntungan Kompos Feses Sapi Bali yang Diproduksi Menggunakan Jenis Mikroorganisme Lokal (MOL) dan Level Jerami Berbeda. Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Kelen, P. A. 2017. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Cair Campuran dari Beberapa Kulit Buah terhadap Pertumbuhan Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* Lour) Merr. Universitas Atma Jaya Yogyakarta Fakultas Teknobiologi Program Studi Biologi Yogyakarta.
- Lakitan, B. 2004. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan Raja Grafindo Persada, Jakarta.