

Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Berbahan Baku Limbah Sisa Makanan dengan Penambahan Berbagai Bahan Organik terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)

*The Influence of Giving Liquid Organic Fertilizer Made From Food Waste with Addition of Various Organic Materials Toward The Growth of Mustard Plant (*Brassica Juncea* L.)*

Qurrotul Aini Wasilah *, Winarsih, Ahmad Bashri

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya

* e-mail: qurrotulwasilah@mhs.unesa.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kandungan hara N, P, K dan rasio C/N dalam pembuatan pupuk organik cair bahan baku limbah sisa makanan dengan penambahan berbagai bahan organik, pengaruhnya dan konsentrasi yang paling optimal terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor yaitu pemberian berbagai konsentrasi pupuk organik cair pada setiap media dengan 5 perlakuan yaitu: P0 (0,1 gram urea/L air/polybag); P1 (2,6 mL/L air/polybag); P2 (5,2 mL/L air/polybag); P3 (7,8 mL/L air/polybag); dan P4 (10,4 mL/L air/polybag). Pengulangan sebanyak 5 kali, sehingga keseluruhan terdapat 25 unit percobaan. Parameter pertumbuhan yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, dan biomassa basah tanaman sawi. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANAVA satu arah dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan hara N, P, dan K pada pupuk organik cair termasuk dalam kriteria sangat tinggi masing-masing sebesar N = 1,918%; P = 0,642%; dan K = 1,593%. Sedangkan unsur hara rasio C/N sebesar 13 termasuk dalam kriteria sedang. Konsentrasi pupuk organik cair berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan yakni tinggi tanaman, jumlah daun, dan biomassa basah tanaman sawi. Perlakuan P4 dengan konsentrasi 10,4 mL/L air/polybag merupakan perlakuan yang paling optimal pada penelitian ini untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi.

Kata kunci: pupuk organik cair; limbah sisa makanan; tanaman sawi

ABSTRACT

The purpose of this research were to describe the nutrient content of N, P, K, and C/N ratio in the manufacture of liquid organic fertilizer made from food waste with addition of various organic materials, their effects, and the most optimal concentration toward the growth of mustard plant (*Brassica juncea* L.). This research used Block Design (RBD) with one factor that was concentration of liquid organic fertilizer on each media with 5 treatment: P0 (0.1 gram urea/L of water/polybag); P1 (2.6 mL/L of water/polybag); P2 (5.2 mL/L of water/polybag); P3 (7.8 mL/L of water/polybag); dan P4 (10.4 mL/L of water/polybag). The repetition was five times, hence overall there were 25 units of experiment. The observed-growth parameter were the plant height, the number of leaves and the fresh weight of mustard plant. The data that obtained were analyzed using one-way ANOVA and continued with Duncan Test to compare the difference between treatments. The results showed that nutrient of N, P, and K content of liquid organic fertilizer was included in very high criteria of N = 1.918%; P = 0.642%; dan K = 1.593%. While the nutrient of C/N ratio was 13 included in medium criteria. The concentration of liquid organic fertilizer had significant effect on all observation parameters such as plant height, number of leaves and fresh weight of mustard plant. P4 treatment with concentration of 10,4 ml/L of water/polybag is the most optimal treatment in this research to increase the growth of mustard plant.

Key words: liquidorganic fertilizer; food waste; mustard plant

PENDAHULUAN

Pupuk organik cair dapat digunakan sebagai alternatif untuk menggantikan penggunaan pupuk kimia, sehingga pencemaran lingkungan karena penggunaan pupuk anorganik bisa diminimalkan. Pupuk organik cair memiliki

kandungan unsur hara alami sesuai dengan karakteristik tanah sehingga tanah dan tanaman dapat menyerap nutrisi dengan lebih mudah. Kelebihan pupuk organik cair lainnya yaitu mengandung berbagai mineral dan zat-zat esensial yang dibutuhkan tanah dan tanaman,

serta zat pengatur tumbuh tanaman. Pupuk organik mampu meningkatkan porositas tanah sehingga memperbaiki aerasi dan drainase tanah, serta memperbaiki struktur tanah, baik secara kimia, fisik, maupun biologi (Parnata, 2005).

Pupuk organik cair juga dapat diserap tanaman melalui akar ataupun daun sebab unsur haranya telah terurai sehingga tanaman lebih mudah untuk menyerapnya. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Manullang, dkk (2014), memberikan beberapa kelebihan pupuk organik cair yakni: (1) konsentrasi yang terkandung di dalam pupuk organik cair yakni kandungan nitrogennya memberikan pengaruh secara signifikan terhadap parameter tinggi tanaman, jmlah daun dan berat hasil tanaman pada umur 21 HST dan saat panen. Biomassa tertinggi yang ada pada penelitian ini pada perlakuan n2 (2,0 ml/l air) sebesar 185,59 gram/tanaman dan berat tanaman terendah ada pada perlakuan tanpa pupuk organik cair n0 (0,0 ml/l air) yang beratnya mencapai 84,02 gram/tanaman.

Limbah makanan yang berlebihan dapat menyebabkan kerugian energi dan memiliki banyak dampak negatif, ekonomi, dan lingkungan. Limbah sisa makanan dikirim ke tempat pembuangan sampah adalah cara terbaik untuk mengatasi masalah. Dunia telah mengakui limbah makanan sebagai bahan tambahan dalam produksi pupuk, yang memberikan manfaat bagi lingkungan, ekonomi, dan vitalitas sosial (Ambong, dkk, 2016). Limbah makanan yang dibuang ke lingkungan bebas dan tidak dilakukan pengelolaan atau dibiarkan tergenang atau tertimbun akan menimbulkan bau tidak sedap karena terjadi proses perombakan bahan organik oleh jasad renik. Limbah makanan yang tidak tertangani juga menyebabkan timbulnya penyakit yang mengganggu kesehatan manusia (Darhamsyah, 1994). Penanganan lebih lanjut perlu dilakukan guna menekan peningkatan jumlah limbah sisa makanan sehingga dapat menjadikan wilayah yang lebih bersih dan sehat. Salah satunya dapat digunakan sebagai bahan utama pembuatan pupuk organik cair.

Berdasarkan penelitian Wahyuningsih (2013) mengenai pembuatan pupuk organik cair berbahan limbah sisa makanan yang difermentasi selama 21 hari, menghasilkan pupuk organik cair dengan kandungan C-organik, fosfor, dan nitrogen dengan kriteria sangat tinggi, sedangkan kalium yang dengan kriteria sedang. Derajat keasaman (pH) yang dihasilkan sebesar 6,9 dan tergolong netral. Selain limbah sisa makanan sebagai bahan pembuatan pupuk organik cair, pada penelitian ini juga melibatkan penambahan

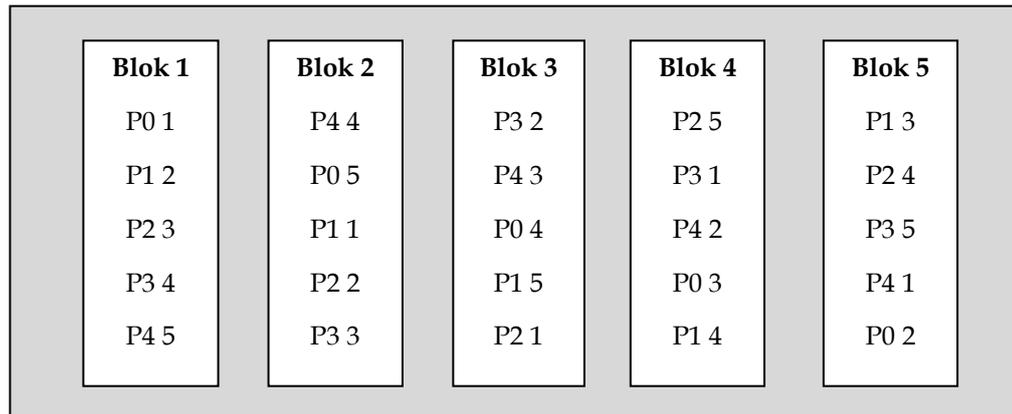
berbagai bahan organik untuk melengkapi kandungan unsur haranya diantaranya penggunaan daun bambu, daun lamtoro, sabut kelapa, dan bonggol pisang. Keempat bahan tersebut digunakan karena keberadaannya yang melimpah dan mudah ditemukan serta kandungan haranya yang seringkali dimanfaatkan sebagai campuran dalam pembuatan pupuk organik cair. Berdasarkan penelitian Priyanto (2016) menjelaskan bahwa pemberian pupuk organik cair daun lamtoro, batang pisang, dan sabut kelapa dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis. Nasaruddin dan Rosmawati (2011), juga menjelaskan dalam penelitiannya tentang pemberian pupuk organik cair hasil fermentasi daun gamal, batang pisang, dan sabut kelapa berpengaruh baik terhadap pertumbuhan bibit kakao.

Tanaman sawi memiliki kemampuan hidup dan tumbuh di berbagai tempat, yakni di dataran rendah maupun dataran tinggi. Menurut Margiyanto (2007), sawi hijau dapat berpotensi sebagai penyedia berbagai unsur mineral penting yang dibutuhkan tubuh karena nilai gizinya tinggi. Kadar vitamin K, A, C, E, folat dan kandungan mineral yaitu mangan dan kalsium sangat bagus, tingkat serat pangan (*dietaryfiber*) dan asam amino triptofan tergolong baik, serta kandungan vitamin K tanaman sawi yang tergolong tinggi yakni mencapai 419,3 mkg.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dilakukan pengujian kandungan unsur hara N, P, K dan rasio C/N pupuk organik cair bahan baku limbah sisa makanan dengan penambahan berbagai bahan organik dan aplikasinya pada tanaman sawi serta diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi sehingga dapat meminimalkan penggunaan pupuk kimia.

BAHAN DAN METODE

Penelitian pengujian N, P, K dan rasio C/N dalam pembuatan pupuk cair bahan baku sisa makanan dengan penambahan berbagai bahan organik berlangsung di Laboratorium Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga Surabaya. Sedangkan, pengujian pengaruh pupuk organik cair untuk pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) berlangsung di *greenhouse*, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya dan dilaksanakan selama 2 bulan yaitu pada bulan Maret sampai Mei 2018, terhitung dari persiapan media tanam hingga panen.



Gambar 1. Tata Letak Penelitian

Beberapa alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi tong komposter, blender, mortal, alu, kertas label, pisau, cetok, timbangan digital, timbangan tepung, gunting, penggaris, tali ukur/meteran kain/penggaris, ember, botol bekas, *polybag* ukuran 50x50 cm, cangkul, *hand sprayer*. Sedangkan bahan yang digunakan antara lain limbah sisa makanan, daun bambu, daun lamtoro, sabut kelapa, bonggol pisang, nasi basi, air kelapa, gula putih, air, media tanam, dan benih tanaman sawi varietas toसान.

Rancangan Acak Kelompok (RAK) digunakan sebagai rancangan pada penelitian ini karena kondisi lingkungan yang heterogen dan terdapat satu faktor perlakuan yakni pemberian berbagai dosis atau kadar pupuk organik cair dari limbah sisa makanan dengan penambahan berbagai bahan organik pada setiap media dengan 5 kali perlakuan yaitu: P0 (0,1 gram urea/L air/*polybag*); P1 (2,6 mL/L air/*polybag*); P2 (5,2 mL/L air/*polybag*); P3 (7,8 mL/L air/*polybag*); dan P4 (10,4 mL/L air/*polybag*). Pengulangan dilakukan sebanyak 5 kali, sehingga secara keseluruhan terdapat 25 unit percobaan.

Langkah penelitian dalam penelitian ini terdapat dua tahap. Tahap pertama yaitu pembuatan pupuk organik cair diawali dengan memasukkan nasi yang telah berjamur dan muncul mikroba berwarna merah muda dan kuning sebanyak 250 gram dicampur dengan 1 liter air kelapa, 500 gram gula pasir dan air 1,5 liter ke dalam tong komposter lalu didiamkan selama 7 hari dalam keadaan anaerob. Selanjutnya menambahkan limbah sisa makanan sebanyak 1 kg dan 500 gram daun bambu, daun lamtoro, sabut kelapa, dan bonggol pisang. Kemudian menambahkan air sebanyak 25 liter. Tong komposter ditutup dalam keadaan anaerob dan memasuki tahap fermentasi selama 60 hari. Hasil pupuk organik cair yang diperoleh kemudian

diuji kandungan unsur hara N, P, K dan rasio C/N.

Tahap kedua yaitu tahap aplikasi pupuk organik cair terhadap tanaman sawi hijau. Persemaian dilakukan di nampan plastik dengan memasukkan benih yang telah melewati tahap pemilihan ke dalam media tanam pada *polybag*. Proses penanaman dengan mengisi *polybag* dengan media tanam berupa tanah, kompos dan arang sekam perbandingan 3:2:1. Benih sawi yang umurnya mencapai 14 hari dipindahkan ke dalam *polybag* dan disusun berdasarkan rancangan yang telah dibuat. Pemeliharaan dilakukan dengan penyiraman dan mencegah tanaman dari gulma hama dan penyakit. Pemberian pupuk organik cair diberikan tujuh hari sekali pada 0 MST (Minggu Setelah Tanam), 1 MST, 2 MST dan 4 MST di pagi hari dengan volume 75 ml/*polybag*.

Parameter yang diamati meliputi kadar unsur hara N,P, K dan rasio C/N, tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai) dan biomassa basah (gram) tanaman sawi hijau. Data pada tahap I berupa kandungan unsur hara N, P, K, dan rasio C/N pupuk organik cair dianalisis secara deskriptif, sedangkan data pada tahap II berupa hasil pertumbuhan tanaman sawi hijau dianalisis menggunakan Analisis Varian satu arah (ANOVA satu arah), kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan.

HASIL

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data berupa kadar unsur hara dan parameter pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun dan biomassa basah tanaman sawi yang telah diberi perlakuan berbagai konsentrasi pupuk organik cair bahan baku limbah sisa makanan dengan penambahan berbagai bahan organik yang disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Hasil kriteria penilaian kualitas unsur hara N, P, K, dan rasio C/N pupuk organik cair berbahan baku limbah sisa makanan dengan penambahan berbagai bahan organik

No.	Parameter	Hasil Analisis Kandungan Unsur Hara	Kriteria *)
1	N (Nitrogen)	1,918 %	Sangat tinggi (>0,75)
2	P (Fosfor)	0,642 %	Sangat tinggi (>0,35)
3	K (Kalium)	1,593 %	Sangat tinggi (>1,0)
4	Rasio C/N	13	Sedang (11-15)

Keterangan: *) Berdasarkan kriteria Hardjowigeno (2003)

Tabel 2. Rata-rata hasil pengamatan pengaruh pemberian pupuk organik cair berbagai konsentrasi terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan biomassa basah tanaman sawi

Perlakuan	Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm)	Rata-Rata Jumlah Daun	Rata-Rata Biomassa Basah (gram)
P0	12,30 ± 0,63 ^a	6,7 ± 0,45 ^a	6,37 ± 1,10 ^a
P1	14,44 ± 0,86 ^b	7,6 ± 0,42 ^b	10,65 ± 3,21 ^b
P2	15,39 ± 1,20 ^b	7,9 ± 0,65 ^{bc}	13,83 ± 3,03 ^b
P3	17,05 ± 0,31 ^c	8,6 ± 0,74 ^c	17,72 ± 3,46 ^c
P4	19,69 ± 1,30 ^d	9,5 ± 0,50 ^d	22,16 ± 3,28 ^d

Keterangan: Notasi yang berbeda (a,b) menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata antara perlakuan satu dengan yang lain dengan taraf 0,05 menurut uji Duncan

Berdasarkan hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil analisis kandungan unsur hara N, P, K dan rasio C/N berdasarkan kriteria Hardjowigeno (2003) pada pupuk organik cair berbahan baku limbah sisa makanan dengan penambahan berbagai bahan organik secara berturut-turut sebesar 1,918% (sangat tinggi); 0,642% (sangat tinggi); 1,593% (sangat tinggi); dan 13 (sedang). Kandungan unsur hara N, P dan K pada pupuk organik cair berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sawi, serta nilai rasio C/N berpengaruh terhadap proses degradasi dengan bantuan bakteri yang terjadi di dalam pupuk organik cair selama fermentasi berlangsung. Berdasarkan kriteria kandungan unsur hara tersebut, maka pupuk organik cair tergolong baik untuk diaplikasikan pada tanaman.

Hasil pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian berbagai konsentrasi pupuk organik cair memberikan pengaruh signifikan pada semua parameter pengamatan yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun dan biomassa basah tanaman sawi. Pengaruh perlakuan 5 konsentrasi yang berbeda pada pupuk organik cair menunjukkan F hitung lebih besar dari F tabel terhadap tinggi tanaman (27,33 > 2,87); jumlah daun (17,39 > 2,87); dan biomassa basah (28,33 > 2,87) dengan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Terdapat hubungan antara konsentrasi pupuk organik cair dengan tinggi tanaman, jumlah daun dan biomassa tanaman sawi. Semakin tinggi konsentrasi pupuk organik cair yang diberikan maka semakin tinggi pula nilai yang dihasilkan dari parameter pertumbuhan yakni tinggi tanaman, jumlah daun dan biomassa basah. Perlakuan pupuk organik cair P4 yakni dengan

konsentrasi sebesar 10,4 ml/L/polybag menunjukkan hasil yang paling tinggi.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh mengenai pengujian kualitas unsur hara yang terkandung di dalam pupuk organik cair berbahan baku limbah sisa makanan dengan penambahan berbagai bahan organik (Tabel 1) bahwa pupuk organik cair berbahan baku limbah sisa makanan dengan penambahan berbagai bahan organik memiliki kandungan unsur hara yang termasuk dalam kriteria sangat tinggi yakni N sebesar 1,918% (>0,75%), P sebesar 0,642% (>0,35%) dan K sebesar 1,593% (>1,00%). Sedangkan nilai rasio C/N sebesar 13 termasuk dalam kriteria sedang karena rentang nilai berkisar 11-15.

Rasio C/N merupakan perbandingan banyaknya kandungan unsur karbon (C) terhadap banyaknya kandungan unsur nitrogen (N) yang ada pada suatu bahan organik. Karbon dan nitrogen dibutuhkan mikroorganisme untuk aktivitas hidupnya. Nilai rasio C/N yang rendah disebabkan oleh jumlah nitrogen yang lebih banyak dibandingkan jumlah karbon yang terdapat dalam pupuk organik cair. Menurut Djuarnani (2005), jika rasio C/N terlalu rendah maka kelebihan nitrogen yang tidak dipakai oleh mikroorganisme tidak dapat diasimilasi dan akan hilang melalui volatilisasi sebagai amoniak atau terdenitrifikasi. Sedangkan jika nilai rasio C/N tinggi, maka aktivitas biologi mikroorganisme akan berkurang dan diperlukan beberapa siklus mikroorganisme untuk mendegradasi pupuk organik cair sehingga diperlukan waktu yang lebih lama untuk menurunkan nilai rasio C/N. Penggunaan pupuk organik dengan rasio C/N

tinggi dan belum matang dapat menimbulkan defisiensi nitrogen. Barker dan Pilbeam (2015) menjelaskan bahwa rasio C/N yang terlalu tinggi dapat menghambat proses penguraian hara sehingga ketersediaan hara bagi tanaman akan berkurang. Selain itu rasio C/N juga akan menghambat proses pertumbuhan akar

Kualitas pada pupuk organik cair juga dapat ditentukan dengan melihat adanya kandungan unsur hara yang berupa unsur hara makro yakni N, P dan K. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kandungan unsur hara N, P, K yang terkandung di dalam pupuk cair secara berturut-turut sebesar 1,918%; 0,642%; dan 1,593%. Ketiga kandungan unsur hara makro tersebut tergolong dalam kriteria sangat tinggi. Unsur hara dengan kriteria sangat tinggi dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair yang meliputi limbah sisa makanan dengan berbagai campuran bahan organik antara lain daun bambu, daun lamtoro, sabut kelapa dan bonggol pisang.

Daun tanaman bambu selama ini kurang dimanfaatkan masyarakat Indonesia ternyata banyak mengandung zat aktif, seperti polisakarida, flavonoid, klorofil, vitamin, asam amino, fosfor, mikroelemen, kalium (Purwono, 2007). Devi, dkk (2013) menjelaskan bahwa daun lamtoro memiliki kandungan unsur hara 3,84% Nitrogen, 0,2% Fosfor, 2,06% Kalium, 1,31% Ca dan 0,33% Mg (Palimbungan dkk, 2006). Sabut kelapa mengandung K total yang tinggi yakni sebesar 21,8% (Risnah, 2013). Hal ini sejalan dengan pendapat Thomas dkk. (2013) yang menyatakan bahwa sabut kelapa mengandung unsur K yang dapat meningkatkan parameter pertumbuhan tanaman. Cahyono (2016) juga menjelaskan bahwa di dalam bonggol pisang terdapat zat pengatur tumbuh giberelin dan sitokinin yang sangat berguna bagi tanaman dan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair. Campuran berbagai bahan organik di dalam pupuk organik cair tersebut mengandung unsur hara N, P dan K dengan kriteria sangat baik sehingga diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi dan dapat meminimalkan penggunaan pupuk kimia.

Menurut Hardjowigeno (2003) unsur hara N, P dan K memiliki fungsi penting bagi tanaman. Nitrogen berfungsi dalam pembentukan protein, asam amino dan mampu memperbaiki pertumbuhan vegetatif. Unsur hara P berfungsi dalam pembelahan sel, pembentukan buah, perkembangan akar, memperkuat batang, membentuk nukleoprotein penyusun RNA dan DNA serta menyimpan dan memindahkan energi.

Sedangkan unsur hara K berperan dalam proses fisiologis, pembuka stomata, pembentukan pati dan mempertinggi daya tahan tanaman terhadap kekeringan. Kandungan N pada penelitian ini sebesar 1,918% disebabkan adanya kandungan N yang tinggi di dalam campuran bahan organik dan juga disebabkan karena adanya proses mineralisasi. Mineralisasi terjadi selama proses dekomposisi yang meliputi tahap aminisasi yakni penguraian secara hidrolisis dari asam amino yang dilakukan mikroorganisme. Tahap kedua amonifikasi yakni pembebasan amoniak oleh mikroorganisme menggunakan amin ataupun asam amino. Tahap ketiga yaitu amonia yang dibebaskan akan mengalami proses yang lain tergantung situasi, misalnya perubahan NH_3 yang diubah menjadi nitrat dan nitrit (proses nitrifikasi), yang bercampur dengan air menjadi amonium lalu diserap oleh akar tanaman.

Tanaman sawi bisa tumbuh dan bertahan baik di dataran tinggi maupun dataran rendah (Rahmat, 1994). Namun, untuk mencapai pertumbuhan optimal, tanaman sawi memiliki syarat tumbuh yang harus dipenuhi seperti suhu udara, kelembaban, pH tanah, media tumbuh dan ketersediaan unsur hara (Haryanto dkk, 2007). Air merupakan salah satu faktor eksternal yang menentukan proses pertumbuhan tanaman. Penyiraman pada penelitian ini dilakukan melalui tanah dan bagian tubuh tanaman seperti daun dan batang. Air memiliki peran salah satunya sebagai pelarut unsur hara sehingga unsur hara akan mudah diserap oleh akar. Fungsi lainnya yakni untuk proses fotosintesis karena tanaman membutuhkan air dari tanah dan CO_2 dari udara untuk mengubahnya menjadi glukosa dan oksigen dengan bantuan cahaya matahari (Salisbury dan Ross 1995).

Perlakuan pemberian pupuk organik cair bahan baku limbah sisa makanan dengan penambahan berbagai bahan organik dengan dosis yang berbeda-beda mampu memberikan pengaruh yang berbeda-beda pula terhadap parameter pertumbuhan tanaman sawi yang diamati, seperti tinggi tanaman, jumlah daun dan biomassa basah sawi. Hal ini berkaitan dengan perbedaan konsentrasi yang terdapat pada setiap perlakuan dan kandungan unsur hara yang terkandung di dalamnya dijelaskan lebih lanjut oleh Novriani (2014), bahwa pertumbuhan suatu tanaman akan optimal apabila unsur hara dibutuhkan tersedia dalam jumlah dan bentuk yang sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Tinggi tanaman sawi dengan perlakuan P4 yaitu pemberian pupuk organik cair dengan konsentrasi 10,4 ml/l air/*polybag* menunjukkan

hasil tertinggi dan berpengaruh signifikan dibandingkan perlakuan lainnya. Tinggi tanaman menggambarkan proses pembelahan dan pembesaran sel. Tingginya kadar unsur hara N pada pupuk organik cair mampu mempengaruhi pembelahan sel terutama pada bagian pucuk dibandingkan dengan pertumbuhan akar. Hal ini sejalan dengan pendapat Agustina (2014) yang mengatakan bahwa unsur hara N sangat berperan untuk pertumbuhan vegetatif dan K berperan dalam proses fotosintesis, apabila hara kalium pada daun berkurang maka kecepatan asimilasi CO₂ akan menurun. Tanaman dengan tersedianya hara ini dapat meningkatkan pertumbuhan tajuk tanaman sehingga memicu pertumbuhan tinggi tanaman.

Jumlah daun merupakan salah satu parameter pengamatan dan juga ditentukan oleh kandungan hara terutama unsur hara N yang diserap tanaman untuk pembentukan klorofil pada daun. Pada perlakuan P4 merupakan perlakuan yang memberikan hasil paling optimal terhadap jumlah daun tanaman sawi. Pertumbuhan daun merupakan salah satu kategori tanaman mengalami pertumbuhan vegetatif. Sehingga untuk memenuhi kebutuhannya, jumlah daun sangat didukung oleh unsur hara nitrogen. Hikmah (2015) menjelaskan bahwa nitrogen memiliki manfaat bagi tanaman yaitu memacu pertumbuhan dan pembentukan daun, berperan penting dalam hal pembentukan hijau daun yang berguna sekali dalam proses fotosintesis, dan dapat meningkatkan mutu tanaman penghasil daun-daunan. Selanjutnya hasil penelitian Suwardi dan Efendi (2009) juga menunjukkan bahwa pemberian N dapat meningkatkan nilai warna hijau daun dan peningkatkan warna hijau daun, dan ini berhubungan dengan peningkatan hasil tanaman. Pertumbuhan jumlah daun tanaman sawi juga dipengaruhi oleh penambahan tinggi tanaman sawi.

Biomassa basah merupakan salah satu parameter yang penting untuk mengetahui hasil produksi tanaman sawi. Biomassa tanaman pada perlakuan P4 juga menunjukkan hasil tertinggi dibanding perlakuan lainnya. Biomassa tanaman merupakan akumulasi dari berbagai cadangan makanan protein, karbohidrat dan lemak. Apabila semakin besar biomassa suatu tanaman, maka proses metabolisme dalam tanaman berjalan dengan baik namun sebaliknya apabila hasil biomassa kecil menunjukkan adanya hambatan ketika proses metabolisme (Fahrudin, 2009). Ketersediaan unsur hara yang cukup dalam pupuk organik cair dapat meningkatkan proses

fotosintesis pada tanaman, dengan meningkatnya proses fotosintesis maka akan meningkatkan pula hasil fotosintat yang kemudian berpengaruh terhadap berat basah yang dihasilkan tanaman sawi. Salah satu hara yang berperan dalam proses fotosintesis adalah unsur P yang berperan dalam pembentukan energi berupa ATP dan selanjutnya akan digunakan untuk translokasi fotosintat ke bagian organ tanaman yang membutuhkan. Faktor lain dari nilai biomassa basah yaitu adanya pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang serta panjang akar.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas unsur hara N, P, dan K pada pupuk organik cair bahan baku limbah sisa makanan dengan penambahan berbagai bahan organik termasuk dalam kriteria sangat tinggi masing-masing sebesar N = 1,918%; P = 0,642%; dan K = 1,593%. Sedangkan unsur hara rasio C/N sebesar 13 termasuk dalam kriteria sedang. Pemupukan menggunakan pupuk organik cair memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan biomassa basah tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). Konsentrasi pemberian pupuk organik cair yang paling optimal untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi adalah pada perlakuan P4 dengan konsentrasi 10,4 ml/L air/*polybag*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina L, 2004. *Dasar Nutrisi Tanaman*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Barker AV and DJ Pilbeam, 2015. *Handbook of Plant Nutrition*. CRC press.
- Cahyono RN, 2016. Pemanfaatan Daun Kelor dan Bonggol Pisang Sebagai Pupuk Organik Cair Untuk Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus* sp.). *Artikel Publikasi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Darhamsyah A, 1994. *Mikroba Patogen pada Makanan dan Sumber Pencemarnya*. Medan: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.
- Devi MVN, VN Ariharan, dan NP Prasad, 2013. Nutritive Value And Potential Uses of *Leucaena leucocephala* as Biofuel. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 4 (1): 515-521. ISSN: 0975-8585.
- Djuarnani N, Ir Kristian, Budi SS, 2005. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Fahrudin F, 2009. *Budidaya Caisim (Brassica juncea L.) Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Hardjowigeno. 2003. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Persindo.

- Haryanto W, T Suhartini, dan E Rahayu, 2007. *Teknik Penanaman Sawi dan Selada Secara Hidroponik*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hikmah N, 2015. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Singkong dan Air Cucian Beras pada Pertumbuhan Tanaman Sirsak (*Annona muricata* L.). *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Manullang GS, Abdul R, dan Puji A, 2014. Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Varietas Tosakan. *Jurnal AGRIFOR*. XIII (1): 33-40.
- Margiyanto E, 2007. *Hortikultura*. Bantul: Cahaya Tani.
- Nasaruddin dan Rosmawati, 2011. Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Hasil Fermentasi Daun Gamal, Batang Pisang, dan Sabut Kelapa terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao. *Jurnal Agrisistem*. 7 (1): 29-37.
- Novriani, 2014. Respon Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Asal Sampah Organik Pasar. *Klorofil*. IX (2): 57-61.
- Palimbungan N, R Labatar, dan F Hamzah, 2006. Pengaruh Ekstrak Daun Lamtoro Sebagai Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Produksi Tanaman Sawi. *Jurnal Agrisistem*. 2 (2): 96-101.
- Parnata AS, 2005. *Pupuk Organik Cair: Aplikasi dan Manfaatnya*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Priyanto, 2016. Respons Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharatha* Sturt. L) terhadap Pemberian Ekstrak Daun Lamtoro, Batang Pisang, dan Sabut Kelapa. *Skripsi*. Dipublikasikan. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Purwono I, 2007. *Mengenal Lebih Dekat Leguminosae*. Yogyakarta: penerbit Kanisius.
- Rahmat R, 1994. *Bertanam Petsai dan Sawi*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Risnah S, P Yudono, dan A Syukur, 2013. Pengaruh Abu Sabut Kelapa Terhadap Ketersediaan K di Tanah dan Serapan K pada Pertumbuhan Bibit Kakao. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 16 (2): 79-91.
- Salisbury FB dan CW Ross, 1995. *Fisiologi Tumbuhan, Perkembangan Tumbuhan, dan Fisiologi Lingkungan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Suwardi dan Effendi R, 2009. Efisiensi Penggunaan Pupuk N pada Jagung Komposit Menggunakan Bagan Warna Daun. *Prosiding Seminar Nasional Serealia*. 108-115.
- Thomas GV, C Palaniswami, SR Prabhu, M Gopal, dan A Gupta. 2013. Co-Composting of Coconut Coir Pith With Solid Poultry Manure. *Current Science*. 104 (2): 245 - 250.
- Wahyuningsih dan Edy S. 2013. Teknologi Produksi Pupuk Organik Cair dari Limbah Sampah Rumah Tangga di Kelurahan Lemponsari, Kodya Semarang dengan Komposer EM-4. *Metana*. 9 (1): 23-27.