

**Pengaruh Substitusi Ab Mix Dengan Pupuk Organik Cair Kelinci
pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Merah (*Lactuca sativa* L.)
dengan Sistem Rakit Apung**

**The Effect Of Ab Mix Substitution With Rabbit Organic Liquid Fertilizer To
Growth and Yield Of Red Leaf Lettuce (*Lactuca sativa* L.) in Raft System**

Puspa Fadillah Hambali^{*)}, Wisnu Eko Murdiono dan Koesriharti

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University
Jl. Veteran, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia

^{*)}E-mail : fadillahpuspa96@gmail.com

ABSTRAK

Pupuk organik cair kelinci (POC) berpotensi sebagai nutrisi hara alternatif untuk mensubstitusi peran nutrisi AB mix pada budidaya tanaman dengan sistem hidroponik rakit apung. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh dari substitusi AB mix dengan POC kelinci pada pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah. Penelitian dilaksanakan Maret-Juni 2017 di Greenhouse UPT PKPPTKLN, Kecamatan Singosari, Malang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari 8 perlakuan dengan 4 ulangan, seperti: P1: 100% AB mix, P2: 100% POC, P3: 85% AB mix + 15% POC, P4: 70% AB mix + 30% POC, P5: 55% AB mix + 45% POC, P6: 40% AB mix + 60% POC, P7: 25% AB mix + 75% POC, dan P8: 10% AB mix + 90% POC. Hasil penelitian menunjukkan substitusi AB mix 85% dengan POC 15% (P3), AB mix 70% dan POC 30% (P4) dan AB mix 55% dan POC 45% (P5) memberikan pertumbuhan dan hasil yang baik, efisien dan layak untuk diterapkan dibandingkan dengan perlakuan POC 100% (P2).

Kata Kunci: AB Mix, Hidroponik, Pupuk Organik Cair Kelinci, Selada.

ABSTRACT

Rabbit organic liquid fertilizer (POC) has enough potential as an alternative nutrient

to replace AB mix utilizing in raft system hydroponic cultivation. The research aim are to study and determine the effect of AB mix substitution with rabbit organic liquid fertilizer on red leaf lettuce growth and yield. The research was conducted from March-June 2017 in Greenhouse UPT PKPPTKLN, Singosari District Malang. This research used Randomized Block Design (RBD), consist of 8 treatments and 3 replications. Such as P1: 100% AB mix, P2: 100% POC, P3: 85% AB mix + 15% POC, P4: 70% AB mix + 30% POC, P5: 55% AB mix + 45% POC, P6: 40% AB mix + 60% POC, P7: 25% AB mix + 75% POC, and P8: 10% AB mix + 90% POC. The result of research showed that substitution AB mix 85% with POC 15% (P3), substitution AB mix 70% with POC 30% (P4) and substitution AB mix 55% with POC 45% (P5) gave better growth and yield, efficient to applied compared with 100% POC treatment (P2).

Keywords: AB Mix, Hydroponic, Lettuce, Rabbit Organic Liquid Fertilizer.

PENDAHULUAN

Selada merah memiliki kandungan gizi yang bermanfaat bagi tubuh dan dapat mencegah penyakit kronis seperti kanker dan jantung. Menurut (Bunning dan Kendall, 2012), kandungan gizi yang terdapat pada 100gram selada merah (red leaf) yaitu: vitamin A 7492 IU, vitamin B-6 100 mg, vitamin C 3,7 mg, vitamin K 140 mg, asam

folat 36 mcg, riboflavin 077 mg, zat besi 1,2 mg, kalium 187 mg, betakaroten 4495 mcg dan lutein+zeaxanthin 1724 mcg. Namun, produksi sayuran di Indonesia belum mencapai target yang ditetapkan yakni sebesar 91,7%. Target produksi sayuran tahun 2014 sebesar 12.625.500 t, namun produksi sayuran yang terealisasi hanya sebesar 11.582.166 t (Dirjen Hortikultura, 2014). Produksi sayuran Indonesia yang belum memenuhi target tersebut, dapat disebabkan salah satunya karena teknik budidaya yang kurang tepat dan ketersediaan lahan untuk budidaya yang semakin berkurang. Produksi sayuran yang belum memenuhi target tersebut dapat ditingkatkan melalui budidaya dengan Teknik hidroponik rakit apung. Budidaya sayuran dengan system rakit apung tidak memerlukan lahan yang luas. Selain itu rakit apung memiliki rangkaian sistem yang sederhana dan mudah untuk diaplikasikan. Sehingga dapat membantu mempertahankan keberlanjutan produksi sayuran.

AB mix adalah nutrisi yang pada umumnya dipakai pada budidaya hidroponik. Hal ini disebabkan AB mix mengandung unsur hara yang lengkap dan mudah untuk diaplikasikan. Namun AB mix memiliki kekurangan yaitu terbuat dari bahan kimia sintetis dan kurang ekonomis. Sehingga diperlukan sumber unsur hara alternatif lain yang berpotensi untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman selada merah. Salah satu caranya yaitu, dengan memanfaatkan bahan organik kotoran ternak sebagai pupuk organik cair (POC). Kotoran kelinci berpotensi untuk digunakan sebagai pupuk organik cair. Menurut Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Indonesia (2013), dalam kotoran kelinci mengandung unsur hara makro yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Adapun unsur hara tersebut yaitu Nitrogen 2,6 %, Posfor 2,5% Kalsium 1,9 %, Calcium 2,1 %, Magnesium 0,5 % dan Sulfur 0,4 %. Pemanfaatan kotoran kelinci sebagai pupuk organik cair, diharapkan dapat mengurangi pemakaian nutrisi hidroponik sintetis dan dapat menghasilkan tanaman selada merah yang sehat dan berkualitas. Oleh karena itu, pupuk organik kelinci dapat

mensubstitusi penggunaan AB mix serta dapat mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah (*Lactuca sativa* L.).

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Greenhouse UPT Pelatihan Kerja Pertanian dan Pengembangan Tenaga Kerja Luar Negeri (PKPPTKLN), Jalan Raya Mondoroko No.1, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Terletak pada ketinggian tempat 487 (mdpl) dengan kisaran suhu harian 22 °C - 32 °C pada bulan Maret sampai dengan juni 2017. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain bak plastik dengan panjang 44 cm x lebar 35 cm x tinggi 17 cm dengan kapasitas 14 liter, styrofoam, gelas ukur, drum plastik dengan kapasitas 125 liter, pisau, bak plastik dengan kapasitas 5 liter, tray semai dengan ukuran panjang 30 cm dan lebar 25 cm, netpot dengan diameter 5 cm dan tinggi 5 cm, kawat pelubang dengan diameter 5 cm, TDS meter, pH meter, tongkat pengaduk dengan panjang 1 m, saringan, timbangan digital, jangka sorong, aerator, stop kontak, alat tulis, kamera dan meteran. Bahan yang digunakan adalah benih selada merah varietas new red fire, rockwool, tusuk gigi, air, nutrisi AB mix, EM4 (*Effective Microorganism* 4), molase dan kotoran kelinci yang terdiri dari kotoran kelinci padat (feses) dan kotoran kelinci cair (urin).

Penelitian ini merupakan penelitian sederhana yang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 8 perlakuan yaitu P1: 100% AB mix, P2: 100% POC, P3: 85% AB mix + 15% POC, P4: 70% AB mix + 30% POC, P5: 55% AB mix + 45% POC, P6: 40% AB mix + 60% POC, P7: 25% AB mix + 75% POC, dan P8: 10% AB mix + 90% POC. Setiap perlakuan di ulang sebanyak 4 kali. Setiap satu perlakuan terdiri dari 1 bak sistem rakit apung dengan 6 tanaman. Sehingga di peroleh 32 satuan kombinasi perlakuan. Pengamatan yang dilakukan terdiri dari pengamatan komponen pertumbuhan, yaitu Panjang tanaman, jumlah daun dan diameter batang. Pengamatan komponen hasil yaitu bobot segar konsumsi per tanaman dan Panjang akar per tanaman.

Hasil pengamatan dianalisis keragamannya dengan uji F pada taraf 5%. Hasil analisis ragam yang berbeda nyata diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Juju (BNJ) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui, perlakuan substitusi AB mix dengan POC kelinci memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah. Diantara seluruh perlakuan, perlakuan substitusi AB mix 85% dengan POC kelinci 15% (P3), substitusi AB Mix 70% dengan POC kelinci 30% (P4) dan substitusi AB Mix 55% dengan POC kelinci 45% (P5) memberikan hasil yang lebih baik terhadap komponen pertumbuhan tanaman yang terdiri dari panjang tanaman (cm) (Tabel 1), jumlah daun (Tabel 2) dan diameter batang (cm) (Tabel 3) tanaman selada dibandingkan dengan perlakuan POC kelinci 100%. Hal tersebut disebabkan, unsur hara yang terkandung pada perlakuan tersebut lengkap dan berada pada jumlah yang optimal serta seimbang untuk pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah. Selain itu, unsur-unsur hara yang diperlukan tanaman juga telah tersedia dan dapat diserap oleh akar tanaman. Demikian juga halnya dengan pupuk organik cair kelinci yang telah terdekomposisi sempurna sehingga mampu mendukung ketersediaan unsur hara yang diperlukan tanaman selada untuk pertumbuhan. Hal ini dapat dilihat dari perubahan fisik POC yang terlihat, diantaranya yaitu warna nya telah berubah menjadi cokelat gelap, sudah tidak berbau dan derajat keasaman (pH) POC 6,8. Ciri-ciri ini juga sesuai dengan hasil penelitian Mudhita dan Saprudin (2014) yang menyatakan bahwa, adapun karakteristik pupuk organik cair yang telah terdekomposisi yaitu suhu dingin secara alami (35 °C), warna pupuk telah berubah menjadi cokelat kehitaman, sudah tidak berbau, kadar air kurang lebih 40% dan derajat keasaman (pH) berada pada kisaran 6-8.

Adapun perlakuan substitusi AB mix dengan POC kelinci yang kurang efektif bagi pertumbuhan tanaman selada merah yaitu perlakuan 100% POC (P2),

dimanaperlakukan tersebut mengandung POC kelinci 100% dan samasekali tidak memiliki kandungan nutrisi AB Mix. Sehingga hal tersebut menyebabkan kebutuhan nutrisi akan unsur hara mikro kurang terpenuhi. Karena pada umumnya, pupuk organik cair seperti POC kelinci hanya mengandung unsur hara makro dengan jumlah ketersediaan hara yang sedikit, selain itu, pupuk organik cair pada umumnya tidak memiliki kandungan hara mikro. Namun, dalam pertumbuhan dan perkembangannya selada merah tetap membutuhkan unsur hara baik makro dan mikro.

Unsur hara makro yang terdiri dari unsur hara N, P, K, Ca, Mg dan S dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang besar, dan berfungsi sebagai enzim dalam proses metabolisme tanaman. Unsur hara mikro yang terdiri dari unsur hara Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo dan Cl dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit dan berfungsi sebagai katalis dalam proses metabolisme tanaman. Menurut Wijayani dan Indradewa 1998 (dalam Muhadiansyah *et al.* 2016), tanaman selada memerlukan unsur hara makro dan unsur hara mikro yaitu untuk tumbuh optimal. Sehingga berdasarkan hal tersebut, pupuk organik cair tidak bisa dijadikan sebagai nutrisi tunggal dalam hidroponik dan harus didukung dengan penggunaan nutrisi hara kimia untuk menghasilkan pertumbuhan tanaman yang optimal. Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian Muhadiansyah *et al.* (2016) yang menyatakan, Penggunaan POC tanpa AB Mix berakibat pada rendahnya pertumbuhan dan produksi selada. Pupuk organik cair tidak dapat dijadikan sebagai pupuk primer dalam kegiatan hidroponik. Penggunaan pupuk organik cair harus disertai dengan penggunaan pupuk AB Mix demi mencapai hasil yang optimal. Hasil penelitian Sundari *et al.* (2016) juga menyebutkan, pemberian pupuk organik cair (POC) saja memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap rata-rata tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman pakcoy pada umur 15 dan 22 hari setelah tanam. Jumlah kandungan unsur hara yang sedikit dalam POC dapat menjadi penyebab POC tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman

dan memerlukan penambahan dosis untuk mendapatkan hasil yang terbaik. Berdasarkan penelitian Sundari *et al.* (2016) tersebut juga dapat diketahui, pemberian pemberian AB Mix berpengaruh sangat nyata terhadap rata-rata tinggi tanaman, dan jumlah daun tanaman pakcoy pada umur 15 dan 22 hari setelah tanam. Hasil penelitian dari Muhadiansyah *et al.* (2016)

juga menunjukkan, pencampuran antara pupuk organik cair GDM dan nutrisi AB mix dengan komposisi 50% POC dan 50% AB mix memberikan hasil tinggi tanaman selada tertinggi yaitu 23 cm. Sementara itu, komposisi 25% POC dan 75% AB Mix memberikan hasil jumlah daun terbanyak yaitu 10 helai.

Tabel 1 Rerata Panjang Tanaman Akibat Substitusi AB Mix dengan Pupuk Organik Cair Kelinci pada Berbagai Umur Tanaman

Perlakuan	Panjang tanaman (cm) pada umur pengamatan (hsp)		
	14	28	42
P1 (100% AB mix)	8,00 cd	11,92 b	16,80 bc
P2 (100% POC)	5,04 a	7,58 a	13,08 a
P3 (Substitusi AB mix 85% dengan POC 15%)	9,29 de	12,13 b	17,63 c
P4 (Substitusi AB mix 70% dengan POC 30%)	10,13 e	12,50 b	16,88 bc
P5 (Substitusi AB mix 55% dengan POC 45%)	7,75 bcd	12,17 b	16,50 bc
P6 (Substitusi AB mix 40% dengan POC 60%)	7,25 bc	10,54 ab	16,04 abc
P7 (Substitusi AB mix 25% dengan POC 75%)	6,58 abc	9,58 ab	15,08 abc
P8 (Substitusi AB mix 10% dengan POC 90%)	5,92 ab	8,33 a	13,83 ab
BNJ 5%	2,03	3,56	3,18

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5% (P 0,05); hsp = hari setelah pembibitan.

Tabel 2 Rerata Jumlah Daun Tanaman Akibat Substitusi AB Mix dengan Pupuk Organik Cair Kelinci pada Berbagai Umur Tanaman

Perlakuan	Jumlah daun (helai) pada umur pengamatan (hsp)		
	14	28	42
P1 (100% AB mix)	5,08 b	11,25 d	21,67
P2 (100% POC)	3,25 a	7,50 a	19,50
P3 (Substitusi AB mix 85% dengan POC 15%)	5,58 c	10,33 cd	22,33
P4 (Substitusi AB mix 70% dengan POC 30%)	5,67 c	10,75 cd	21,35
P5 (Substitusi AB mix 55% dengan POC 45%)	5,42 bc	9,33 bc	21,33
P6 (Substitusi AB mix 40% dengan POC 60%)	4,25 ab	8,67 ab	20,50
P7 (Substitusi AB mix 25% dengan POC 75%)	4,33 b	8,75 ab	20,75
P8 (Substitusi AB mix 10% dengan POC 90%)	3,42 a	7,58 a	19,58
BNJ 5%	0,26	1,53	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5% (P 0,05); tn = tidak berbeda nyata; hsp = hari setelah pembibitan.

Tabel 3 Rerata diameter batang tanaman Akibat Substitusi AB Mix dengan Pupuk Organik Cair Kelinci pada Berbagai Umur Tanaman

Perlakuan	Diameter batang (cm) pada umur pengamatan (hsp)		
	14	28	42
P1 (100% AB mix)	1,10 d	1,25 b	1,48 bc
P2 (100% POC)	0,66 a	0,81 ab	1,19 a
P3 (Substitusi AB mix 85% dengan POC 15%)	1,05 cd	1,22 b	1,58 c
P4 (Substitusi AB mix 70% dengan POC 30%)	1,12 d	1,27 b	1,50 bc
P5 (Substitusi AB mix 55% dengan POC 45%)	0,93 bc	1,08 ab	1,46 abc
P6 (Substitusi AB mix 40% dengan POC 60%)	0,85 b	0,99 a	1,37 abc
P7 (Substitusi AB mix 25% dengan POC 75%)	0,80 ab	0,95 a	1,33 ab
P8 (Substitusi AB mix 10% dengan POC 90%)	0,74 a	0,89 a	1,27 ab
BNJ 5%	0,15	0,25	0,25

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5% (P 0,05); hsp = hari setelah pembibitan.

Tabel 4 Rerata Komponen Hasil per 11,25 m² Akibat Substitusi AB Mix dengan Pupuk Organik Cair Kelinci

Perlakuan	Bobot Segar Konsumsi (g)	Panjang Akar (cm)
P1 (100% AB mix)	135,79 ab	62,63 ab
P2 (100% POC)	60,60 a	29,88 a
P3 (Substitusi AB mix 85% dengan POC 15%)	208,94 b	87,13 b
P4 (Substitusi AB mix 70% dengan POC 30%)	154,07 b	65,17 ab
P5 (Substitusi AB mix 55% dengan POC 45%)	178,92 b	84,75 b
P6 (Substitusi AB mix 40% dengan POC 60%)	104,39 ab	81,25 b
P7 (Substitusi AB mix 25% dengan POC 75%)	84,29 ab	72,63 ab
P8 (Substitusi AB mix 10% dengan POC 90%)	75,30 ab	61,08 ab
BNJ 5%	50,49	50,49

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5% (P 0,05); tn = tidak berbeda nyata.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa perlakuan substitusi AB mix 85% dengan POC kelinci 15% (P3), substitusi AB Mix 70% dengan POC kelinci 30% (P4) dan substitusi AB Mix 55% dengan POC kelinci 45% (P5), juga mampu menghasilkan bobot segar konsumsi (g) (Tabel 4) dan panjang akar tanaman (cm) (Tabel 4) yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan 100% POC (P2). Berdasarkan hasil penelitian juga dapat diketahui, adanya korelasi antara bobot segar konsumsi (g) dengan kadar POC kelinci (%), yaitu semakin meningkatnya kadar POC kelinci (POC) berdampak pada semakin rendahnya bobot segar konsumsi tanaman selada merah (Tabel 4).

Berdasarkan penelitian dari Muhadiansyah *et al.* (2016), perlakuan 75%

AB Mix dan 25% POC mampu menghasilkan berat segar total tanaman selada yang paling besar. Tanaman yang diberi nutrisi hidroponik AB Mix dengan komposisi 50% atau lebih akan berpeluang lebih tinggi untuk mendapatkan hasil yang optimal baik dari tinggi tanaman, jumlah daun, Panjang akar dan bobot total pada masa panen. Akar merupakan organ tanaman yang memegang peran penting dalam penyerapan unsur-unsur hara yang diperlukan pada tanaman. Panjang akar juga berhubungan dengan bobot segar konsumsi tanaman. Pada hidroponik akar tanaman tidak terlalu sulit dalam mencari unsur hara. Karena pada hidroponik unsur hara yang diperlukan tanaman telah tersedia dan mudah untuk diserap oleh akar tanaman. sehingga sangat penting untuk

menjaga lingkungan di sekitar perakaran seperti kadar oksigen agar akar optimal dalam menyerap unsur hara.

Pada penelitian ini, saat awal transplanting hingga panen warna merah pada daun selada tidak terlihat (daun tanaman selada tetap berwarna hijau). Hal ini diduga karena intensitas cahaya yang diterima oleh daun selada kurang sehingga hal tersebut mempengaruhi kemampuan sintesis pigmen antosianin dan betakaroten yang terdapat pada daun selada. Berdasarkan penelitian Hasidah *et al.* (2017) diketahui biosintesis pigmen klorofil, karotenoid dan antosianin dikendalikan oleh aktivitas beberapa enzim. Aktivitas enzim tersebut dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, pH tanah, cahaya dan unsur hara. Menurut (Johnson dan An, 1991 dalam Hasidah *et al.* 2017) mengemukakan bahwa cahaya merupakan salah satu faktor penting dalam biosintesis karotenoid. Enzim yang berperan dalam biosintesis karotenoid yaitu fitoen sintase (PSY) dan karotenoid hidroksilase (CH). Intensitas cahaya mampu meningkatkan level mRNA karotenoid hidroksilase (CH) dan fitoen sintase (PSY). Meningkatnya level mRNA enzim-enzim tersebut maka fitoen penyusun karotenoid juga meningkat. Meningkatnya fitoen dapat meningkatkan kandungan karotenoid pada tumbuhan. Sementara itu, (Salisbury dan Ross, 1995 dalam Hasidah *et al.* 2017) mengemukakan, senyawa-senyawa golongan flavonoid dapat mengalami peningkatan karena pengaruh cahaya. Tumbuhan yang terkena cahaya memberikan pengaruh terhadap peningkatan senyawa flavonoid. Meningkatnya senyawa flavonoid tersebut mengindikasikan peningkatan aktivitas enzim flavonon-3-hidroksilase (F3H). Aktivitas enzim F3H dapat meningkatkan produksi antosianin di dalam daun.

Pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah yang berbeda-beda dipengaruhi oleh kandungan unsur hara yang terdapat pada nutrisi dan hasil serapan hara pada jaringan tanaman. Berdasarkan hasil analisis laboratorium, kandungan unsur hara yang terdapat pada seluruh perlakuan yaitu Nitrogen pada berkisar antara 0,03% hingga 0,06%, unsur hara Posfor berkisar antara 0,01 sampai dengan 0,02% dan

unsur hara Kalium berkisar antara 0,02%. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan, unsur hara yang terkandung pada larutan nutrisi masih rendah. Hal ini sesuai dengan Peraturan Menteri Pertanian (2011) yang menyatakan, standar mutu unsur hara makro yaitu nitrogen, posfor dan kalium yang optimal pada pupuk organik berada pada kisaran 3-6%. Hal tersebut disebabkan oleh kurangnya volume *Effective Micro-organism* (EM4) yang diberikan ke POC kelinci yaitu 10 ml/ 1 liter air (atau hanya 10% dari total bahan baku) dan maksimal setiap seminggu sekali.

Berdasarkan penelitian Kurniawan *et al.* (2013) dapat diketahui Meningkatnya nilai Nitrogen ini diduga disebabkan oleh semakin banyak volume EM4 yang ditambahkan maka jumlah mikroba sebagai agen pendekomposisi bahan organik akan semakin banyak pulasehingga nilai total N anorganik dalam senyawa NH^{4+} dan NO^{3-} sebagai hasil dari pendekomposisi bahan organik (protein) akan semakin meningkat pula. Selain itu, semakin banyak volume EM4 yang ditambahkan juga mampu meningkatkan kadar P karena disebabkan oleh semakin semakin bertambahnya jumlah mikroba sebagai agen pendekomposisi bahan organik akan semakin banyak pula sehingga mineral fosfat yang dihasilkan dari proses metabolisme mikroorganisme akan semakin banyak. Demikian pula halnya dengan unsur kalium, berdasarkan penelitian tersebut diketahui semakin tinggi volume penambahan maka rerata kadar Kalium akan semakin meningkat pula. Hal ini diduga karena dengan semakin banyaknya volume penambahan EM4 maka semakin banyak pula mikroorganisme dalam proses pendegradasi yang menyebabkan rantai karbon terputus menjadi rantai karbon yang lebih sederhana, terputusnya rantai karbon tersebut menyebabkan unsur fosfor dan kalium meningkat.

Kandungan unsur hara nitrogen, posfor dan kalium pada jaringan daun tanaman selada juga menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Unsur hara nitrogen pada seluruh perlakuan berada pada kondisi normal. Terkecuali pada perlakuan P4, unsur hara nitrogen mengalami

defisiensi. Hasil serapan unsur hara posfor menunjukkan, perlakuan P1 hingga P3 mengandung serapan hara posfor yang tinggi. sementara itu, serapan hara posfor pada perlakuan P4 hingga P8 berada pada kondisi normal. Pada hasil serapan hara kalium menunjukkan, seluruh perlakuan mengalami defisiensi kalium. Adapun faktor yang mempengaruhi hasil serapan hara pada tanaman hidroponik yaitu aerasi. Pada sistem hidroponik rakit apung, aerasi dapat diciptakan dengan dua cara. Pertama dengan memberi jarak antara akar tanaman dan larutan nutrisi 5 cm untuk menciptakan rongga udara. Cara yang kedua ialah dengan memberikan aerator pada larutan nutrisi. Namun, pada penelitian ini pemberian rongga udara dari akar tanaman ke larutan nutrisi kurang optimal.

Pada penelitian ini, volume larutan nutrisi yang diberikan kedalam bak rakit apung seluruhnya disamakan mulai transplanting hingga panen (21 HSP hingga 49 HSP) yaitu 14 liter sesuai dengan kapasitas bak rakit apung yang digunakan. Seharusnya, penambahan larutan nutrisi diseimbangkan dengan fase pertumbuhan tanaman selada dan panjang akar. Misal saat tanaman selada berumur 21 HSP hingga 28 HSP, volume larutan nutrisi yang ada pada bak rakit apung dapat menggunakan kapasitas maksimal yaitu 14 liter karena, mengingat akar tanaman selada yang masih pendek. Namun pada saat tanaman selada berumur 29 HSP hingga panen (49 HSP), seharusnya volume larutan nutrisi yang terdapat pada bak rakit apung bisa dikurangi menjadi 12 liter karena akar tanaman selada pada fase pembesaran 2 tersebut telah bertambah ukurannya dan dapat menyerap unsur hara dengan lebih mudah dibandingkan akar tanaman selada pada fase pembesaran 1. Hal tersebut secara langsung berdampak pada berkurangnya rongga udara antara akar tanaman ke larutan nutrisi. Akibatnya, kebanyakan akar tanaman selada di dalam larutan nutrisi rakit apung menjadi jenuh. Dan kadar oksigen di sekitar wilayah perakaran menjadi lebih sedikit.

Hasil penelitian Surtinah (2016) mengemukakan bahwa, pertumbuhan tanaman pakcoy pada media tanam yang

diberi oksigen lebih pesat dibandingkan dengan tanaman pakcoy yang ditanam pada media yang tidak diberi oksigen. Hal ini membuktikan bahwa keberadaan oksigen di media tanam akan mempermudah akar untuk berespirasi, sehingga energi yang dihasilkan dari proses respirasi tersebut dapat digunakan untuk asimilasi dalam proses penyerapan air, penyerapan nutrisi dan lain sebagainya. Hal ini juga didukung oleh Izzati, 2006 (dalam Muhadiansyah *et al.* 2016) yang menyatakan, oksigenterlarut yang cukup dalam air akan membantu perakaran tanaman dalam mengikat oksigen. Bila kadar oksigen terlarut cukup tinggi maka proses respirasi akan lancar dan energi yang dihasilkan akar cukup banyak untuk menyerap hara yang dapat diserap tanaman. Oksigen yang terdapat pada zona perakaran juga dapat mempengaruhi berat akar tanaman.

Menurut Ginting (2010), efektivitas akar dalam menjalankan fungsinya ditentukan oleh panjang akar secara keseluruhan yang menentukan besarnya luas permukaan akar sebagai bagian yang bersentuhan dengan air maupun mineral yang terdapat di sekitar zona perakaran tanaman. Selain itu, ketersediaan oksigen pada zona perakaran juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi penyerapan unsur hara. Menurut hasil penelitian Muhadiansyah *et al.* (2016), indikasi penyerapan unsur hara yang baik dapat dilihat dari bobot akar, semakin besar bobot akar tanaman maka semakin besar pula tanaman tersebut menyerap unsur hara. Adapun faktor lain yang juga mempengaruhi penyerapan unsur hara pada tanaman hidroponik ialah EC dan pH. Pengukuran EC dilakukan untuk mengetahui kepekatan larutan nutrisi hidroponik dan status hara pada larutan nutrisi hidroponik. Nilai EC larutan nutrisi hara pada perlakuan P1 hingga perlakuan P8 masih dalam kondisi yang optimal dan tidak mengalami toksisitas untuk tanaman (berada pada kisaran 1,1 mS/cm¹ sampai dengan 2,0 mS/cm¹). EC yang terlalu tinggi (lebih dari 3 mS/cm¹) menandakan kepekatan nutrisi yang tinggi pula. Apabila hal ini terus berlangsung dan tidak ditangani dapat menyebabkan

penurunan efektifitas akar tanaman dalam menyerap nutrisi. Sementara itu, hasil pengukuran pH pada larutan nutrisi menunjukkan pH larutan nutrisi baik dari perlakuan P1 hingga P8 tidak ada yang berada pada kisaran netral (7,0). Menurut Resh (2013) nilai pH yang dianjurkan dalam budidaya hidroponik berkisar antara 5 - 6 dengan tingkat EC antara 1,5 - 3,0 mS cm⁻¹. Nilai pH yang melebihi 7 menimbulkan pengendapan unsur-unsur mikro dalam nutrisi. Sehingga akar tidak dapat menyerap unsur hara mikro tersebut. Salah satu unsur hara mikro yang tidak dapat diserap secara optimal oleh akar adalah Cl (klorin). Cl berperan sebagai

aktivator enzim selama produksi oksigen dari air. Hal inilah yang mengakibatkan kurangnya pertumbuhan akar. Hasil penelitian Subandi et al., (2015) juga mengatakan bahwa nilai EC dan pH sangat mempengaruhi ketersediaan unsur hara yang akan diserap oleh akar ke bagian atas tanaman. Nilai pH yang tinggi dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara yang akan diserap oleh akar ke bagian atas tanaman (pupus). Akar tidak dapat menyebarkan unsur hara ke bagian pupus secara maksimal jika unsur hara yang dibutuhkan tanaman seperti unsur hara N tidak tersedia dalam jumlah dibutuhkan

Tabel 5. Nilai R/C Ratio Analisis Usaha Tani Selada per 11,25 m² pada Setiap Perlakuan

Perlakuan	Variabel					
	Biaya Produksi	Hasil Selada BSK (Kg)	Harga Selada (Rp/Kg)	Penerimaan (Rp)	Keuntungan (Rp)	R/C Ratio
P1 (100% nutrisi AB mix)	1.357.100	26,70	50.000	1.334.976	-22.124	0,98
P2 (100% POC)	1.207.100	12,47	50.000	623.712	-583.388	0,52
P3 (85% nutrisi AB mix+15% POC)	1.334.600	41,15	50.000	2.057.376	722.776	1,54
P4 (70% nutrisi AB mix+30% POC)	1.312.100	30,52	50.000	1.525.920	213.820	1,16
P5 (55% nutrisi AB mix+45% POC)	1.289.600	35,30	50.000	1.764.864	475.624	1,37
P6 (40% nutrisi AB mix+60% POC)	1.267.100	21,05	50.000	1.052.736	-214.364	0,83
P7 (25% nutrisi AB mix+75% POC)	1.244.100	17,19	50.000	859.392	-385.208	0,69
P8 (10% nutrisi AB mix+90% POC)	1.222.100	15,45	50.000	772.512	-449.588	0,63

Keterangan: BSK= bobot segar konsumsi; R/C Ratio (>1) = usaha tani efisien; R/C Ratio (<1) = usaha tani tidak efisien; angka yang diberi tanda minus (-) = usaha tani mengalami kerugian.

tanaman. Pada pH tinggi ketersediaan unsur hara N menurun, sedangkan unsur hara P meningkat. Unsur hara P (fosfor) dapat memacu pertumbuhan akar.

Analisis usahatani perlakuan substitusi AB mix dengan pupuk organik cair kelinci

Berdasarkan hasil perhitungan R/C ratio (Tabel 5) perlakuan substitusi AB mix 85% dengan POC kelinci 15% (P3) memberikan hasil panen dan keuntungan yang lebih besar serta biaya produksi yang lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan 100% AB mix (P1). Nilai R/C ratio pada P3 lebih dari 1 dan dapat diartikan, usaha tani yang dijalankan lebih efisien dalam menghasilkan panen dan keuntungan, serta kebutuhan biaya produksi yang lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan 100% AB mix (P1). Berdasarkan penelitian dari Kurniawan *et al.* (2013) perhitungan nilai R/C tanaman cabai rawit diperoleh nilai sebesar 1,69. Artinya setiap biaya yang dikeluarkan sebesar Rp.1,00 maka petani akan memperoleh penerimaan sebesar Rp. 1,69. Jika diperoleh nilai R/C 1, maka usaha tersebut dapat dikatakan layak. Efektivitas komposisi nutrisi hidroponik yang digunakan dalam budidaya tidak hanya efektif untuk pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah saja, namun juga harus efisien terhadap biaya yang digunakan untuk produksi. Efektivitas dari komposisi nutrisi akan meningkat jika mampu meningkatkan hasil terutama secara kuantitas. Karena, kuantitas tersebut nantinya akan sangat mempengaruhi pendapatan yang akan diterima oleh pembudidaya hidroponik dan menentukan apakah usahatani tersebut layak atau tidak untuk dijalankan.

Menurut *Rustami et al.* (2014), untuk dapat mencapai produksi yang efisien, maka diperlukan pengendalian biaya produksi yang akan dikeluarkan. Sehingga apabila petani ingin memperoleh keuntungan yang lebih tinggi maka perlu menekan biaya produksi yang merupakan salah satu cara pengendalian biaya produksi. Kemampuan produsen, dalam hal ini petani, dalam menetapkan biaya

produksi akan mempengaruhi tingkat laba yang diperoleh.

KESIMPULAN

Perlakuan substitusi AB mix 85% dengan POC kelinci 15% (P3), substitusi AB mix 70% dengan POC kelinci 30% (P4) dan substitusi AB mix 55% dengan POC kelinci 45% (P5) menghasilkan bobot segar konsumsi (g) lebih besar dibandingkan dengan perlakuan POC kelinci 100% (P2). Perlakuan substitusi AB mix 85% dengan POC kelinci 15% (P3) menghasilkan output dan keuntungan yang lebih besar serta biaya produksi yang lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2013.** Inovasi Teknologi Penanganan Limbah. Agro Inovasi. Ed. 28 Agustus - 3 September 2013. Departemen Pertanian, Indonesia.
- Bunning, M dan P. Kendall. 2012.** Salad Greens: Health Benefits and Safe Handling. Colorado State University, Colorado.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2014.** Laporan Kinerja Direktorat Jenderal Hortikultura 2014. Departemen Pertanian, Indonesia.
- Dwicaksono, M.R.B., B. Suharto, dan L.D. Susanawati. 2014.** Pengaruh Penambahan *Effective Microorganisms* pada Limbah Cair Industri Perikanan terhadap Kualitas Pupuk Cair Organik. *Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. 1(1): 7-11.
- Ginting, C. 2010.** Kajian Biologis Tanaman Selada dalam Berbagai Kondisi Lingkungan pada Sistem Hidroponik. *Jurnal Agriplus* 20(2): 107-113.
- Hasidah., Mukarlina, dan D. W. Rousdy. 2017.** Kandungan Pigmen Klorofil, Karotenoid dan Antosianin Daun *Caladium*. *Jurnal Protobiont* 6(2): 29-37.
- Kurniawan, D., S. Kumalaningsih, dan N. M. S. Sunyoto. 2013.** Pengaruh Volume Penambahan *Effective*

*Microorganism*4 (EM4) 1% dan Lama Fermentasi terhadap Kualitas Pupuk Bokashi dari Kotoran Kelinci dan Limbah Nangka. *Jurnal Industria* 2(1): 57-66.

- Kurniawan, R.P., E. Istiyanti dan U. Hasanah. 2013.** Analisis Usahatani Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) di Lahan Tegalan Desa Ketawangrejo Kecamatan Grabag Kabupaten Purworejo. *Jurnal Surya Agritama* 2(1): 76-87.
- Mudhita, I.K dan Saprudin. 2014.** Pembuatan Pupuk Organik Padat dan Cair Dengan Teknologi Enzymatik Pada kelompok Tani Karya Baru di Kecamatan Kumai Kabupaten Kotawaringin Barat. *Jurnal Agrinirmal* 4(2): 64-71.
- Muhadiansyah, T.O, Setyono dan S.A Admiharja. 2016.** Efektifitas Pencampuran Pupuk Organik Cair dalam Nutrisi Hidroponik pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agronida* 2(1): 37-46.
- Rustami, P., I. K. Kirya dan W. Cipta. 2014.** Pengaruh Biaya Produksi, Biaya Promosi, dan Volume Penjualan terhadap Laba Pada Perusahaan Kopi Bubuk Banyuwatis. *Jurnal Bisma* 2(1): 5-14.
- Subandi, M., N. P. Salam, dan B. Frasetya. 2015.** Pengaruh Berbagai Nilai EC (*Electrical Conductivity*) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam (*Amaranthus Sp.*) pada Hidroponik Sistem Rakit Apung (*Floating Hydroponics System*). *Jurnal Produksi Tanaman* 9(2): 136-152.
- Sundari, I. Raden dan U.S Hariadi. 2016.** Pengaruh POC terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoy (*Brassica chinensis* L.) dengan Sistem Hidroponik. *Jurnal Magrobis* 16(2): 9-19.
- Surtinah. 2016.** Penambahan Oksigen pada Media Tanam Hidroponik terhadap Pertumbuhan Pakcoy (*Brassica rapa*). *Jurnal Bibiet* 1(1): 27-35.