

**PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI HIJAU PADA
HIDROPONIK SISTEM RAKIT APUNG TERHADAP KONSENTRASI
PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH AMPAS TAHU**

***GREEN MUSTARD GROWTH AND YIELD ON FLOATING RAFT
HYDROPONIC SYSTEM TO LIQUID ORGANIC FERTILIZER
CONCENTRATION FROM TOFU WASTE***

Reprianus Jupry^{1*}, Theresa Dwi Kurnia²

Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Bisnis, Universitas Kristen Satya Wacana

Received May 8, 2019 – Accepted September 1, 2019 – Available online January 1, 2020

ABSTRACT

*The purpose of this research is to analyze the effect of difference of tofu waste liquid organic fertilizer concentration on green mustard (*Brassica juncea* L.) growth and yield on floating raft hydroponic systems. The research was done from April to May 2019 in a greenhouse at Faculty of Agriculture and Business SWCU's Kartini Testing Field. The research use Randomized Block Design (RBD) that composed of one factor which is the giving of various tofu waste liquid organic fertilizer concentration and ABmix nutrition as a comparison. Treatment consist of five level which are ABmix 5 ml l⁻¹, POC 4 ml l⁻¹, POC 6 ml l⁻¹, POC 8 ml l⁻¹; and POC 10 ml l⁻¹. The result shows that the treatment of tofu waste liquid organic fertilizer concentration has not been able to give a same result as AB mix treatment in every parameters, except number of leaves and root's lenght.*

Key-words: mustard greens, floating hydroponic rafts, liquid organic fertilizer

INTISARI

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh perbedaan konsentrasi pupuk organik cair dari limbah ampas tahu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau pada sistem hidroponik rakit apung. Penelitian ini dilakukan pada bulan April sampai Mei 2019 di Greenhouse Kebun Percobaan Kartini Fakultas Pertanian dan Bisnis Universitas Kristen Satya Wacana. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri satu faktor, yaitu pemberian berbagai konsentrasi pupuk organik cair limbah ampas tahu dan nutrisi AB mix sebagai pembanding. Perlakuan terdiri atas lima taraf, yaitu AB mix 5 ml l⁻¹; POC 4 ml l⁻¹; POC 6 ml l⁻¹; POC 8 ml l⁻¹; dan POC 10 ml l⁻¹. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi pupuk organik cair ampas tahu belum mampu memberikan hasil yang sama dengan perlakuan AB mix pada semua parameter, kecuali parameter jumlah daun dan panjang akar.

Kata kunci: sawi, hidroponik rakit apung, pupuk organik cair

¹ Alamat penulis untuk korespondensi: Reprianus Jupry. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Bisnis, Universitas Kristen Satya Wacana, Jln. Diponegoro No.52-60, Salatiga, Kec. Sidorejo, Kota Salatiga, Jawa Tengah 50711, Indonesia, Jupryquakerz@gmail.com

PENDAHULUAN

Tanaman sawi hijau merupakan salah satu jenis sayuran yang umumnya digemari oleh masyarakat Indonesia. Kebutuhan sawi hijau terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan kesediaan masyarakat akan manfaat mengonsumsi sayuran untuk kesehatan, sehingga perlu adanya peningkatan produktivitas guna memenuhi permintaan masyarakat yang semakin meningkat. Upaya peningkatan produktivitas secara konvensional telah banyak dilakukan oleh petani namun hasilnya kurang memuaskan. Apalagi saat ini lahan untuk pertanian banyak dialih-fungsikan untuk pembangunan non-pertanian sehingga semakin terbatas. Badan Pusat Statistik (2017), menyebut luas lahan pertanian di Indonesia terus menurun. Pada tahun 2016 luas lahan pertanian tinggal 44,9 juta hektar, turun dibanding tahun 2015 yang masih 45,6 juta hektar. Luas lahan di Indonesia akan terus mengalami penurunan seiring terjadinya alih fungsi lahan.

Upaya yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah menggunakan teknik budidaya yang tidak membutuhkan tanah sebagai media, yaitu budidaya secara hidroponik. Hidroponik merupakan teknik budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah sebagai media tumbuh tanaman dengan tambahan nutrisi untuk pertumbuhan (Suryani 2015). Menurut Silvina & Syafrinal (2008), budidaya sayuran secara hidroponik menjadi pilihan karena banyak keuntungan yang diperoleh dan budidaya tersebut saat ini mulai berkembang karena dilakukan oleh banyak orang bahkan sebagai hobi. Sistem hidroponik yang banyak diterapkan saat ini salah satunya adalah sistem rakit apung. Sistem tersebut banyak digunakan karena

dalam penerapannya lebih sederhana serta operasionalnya lebih murah (Nurrohman *et al.* 2014)

Secara garis besar, setiap tanaman membutuhkan unsur hara untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangannya. Pada sistem budidaya secara hidroponik perlu diberikan larutan nutrisi agar pertumbuhan dan perkembangan tanaman baik. Menurut Téllez & Merino (2012), larutan nutrisi merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan kualitas dan hasil tanaman. Umumnya pada sistem hidroponik menggunakan larutan hidroponik standar (AB mix) sebagai sumber nutrisi bagi tanaman. Namun, penggunaan AB mix pada saat ini membutuhkan biaya yang relatif tinggi sehingga masyarakat umum memandang bahwa budidaya secara hidroponik memiliki nilai ekonomi yang cukup besar.

Alternatif pengembangan sumber nutrisi yang harganya relatif murah sangat diperlukan pada sistem hidroponik agar memudahkan masyarakat, khususnya petani kecil dalam menerapkan budidaya secara hidroponik. Salah satu yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan sumber hara pada pupuk organik cair (POC) dari limbah ampas tahu. Pemanfaatan limbah ampas tahu sebagai sumber nutrisi didasari pertimbangan bahwa ampas tahu memiliki ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman dan harganya murah. Asmoro (2008), melaporkan dalam penelitiannya bahwa pupuk organik limbah tahu mengandung unsur hara N 1,24 persen, P_2O_5 5,54 persen, K_2O 1,34 persen, dan C Organik 5,803 persen. Unsur hara tersebut merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan oleh tanaman.

Keterbaruan dalam penelitian adalah tentang pemanfaatan POC dari limbah

ampas tahu sebagai sumber nutrisi tanaman pada budidaya secara hidroponik sistem rakit apung yang belum pernah dilakukan sebelumnya. Penelitian ini mengkaji pengaruh pemberian berbagai konsentrasi POC dari limbah ampas tahu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau pada sistem hidroponik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2019 sampai Mei 2019 di *Greenhouse* Kebun Percobaan Kartini Fakultas Pertanian dan Bisnis, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, Jawa tengah. Peralatan yang digunakan dalam penelitian meliputi: bak plastik, net pot, styrofoam, ember, corong plastik, gelas ukur plastik, TDS meter, pH meter, amplop putih, spektrofotometer, oven, erlenmeyer, tabung reaksi, pipet tetes, pipet volume, alat tulis, label, kalkulator, timbangan, dan alat dokumentasi. Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi: benih sawi varietas Shinta, nutrisi AB mix, pupuk cair ampas tahu, rockwool, air, dan dimetil sulfoksida. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas satu faktor, yaitu pemberian berbagai konsentrasi pupuk organik cair limbah ampas tahu dan nutrisi AB mix 5 ml l⁻¹ sebagai pembanding. Perlakuan terdiri atas lima taraf, yaitu AB mix, POC 4 ml l⁻¹, POC 6 ml l⁻¹, POC 8 ml l⁻¹, dan POC 10 ml l⁻¹. Setiap taraf menggunakan lima ulangan, sehingga dibutuhkan 25 satuan percobaan.

Pelaksanaan penelitian ini diawali dengan pembuatan pupuk cair dari limbah ampas tahu. Adapun cara kerja pembuatan pupuk cair berdasarkan penelitian Septiyani (2013), yaitu mencampurkan 1,5 kg ampas tahu, dua liter air kelapa, dan 200 ml EM4 ke dalam ember yang telah disediakan,

kemudian diaduk secara merata. Ember tersebut ditutup dan didiamkan selama dua minggu. Setelah dua minggu, tutup ember tersebut dibuka kemudian saring pupuk organik cair yang telah dibuat tersebut menggunakan kain saring. Setelah disaring, pupuk cair selanjutnya sudah dapat digunakan. Selanjutnya, benih sawi disemai selama dua minggu pada media rockwool yang telah dibasahi nutrisi AB mix dengan konsentrasi 0,5 ml l⁻¹ dan diletakkan di tempat persemaian. Kemudian tanaman sawi dipindahkan ke instalasi rakit apung yang sudah disediakan. Sebelum dipindah terlebih dahulu dilakukan seleksi bibit yang pertumbuhannya baik dan seragam, yaitu mempunyai daun sebanyak dua hingga tiga helai. Bibit ditanam pada media air yang terlebih dahulu dicampur dengan larutan hara pupuk cair yang sudah dibuat. Media kemudian dimasukkan ke dalam wadah bak yang berukuran 25 cm x 15 cm x 10 cm. Selanjutnya wadah ditutup bagian atasnya dengan styrofoam yang sudah dilubangi yang jumlahnya empat buah. Lubang tersebut merupakan tempat untuk meletakkan netpot yang berisikan media rockwool yang merupakan tempat tumbuh tanaman sawi.

Setiap wadah berisikan nutrisi POC dengan konsentrasi empat ml, enam ml, delapan ml, 10 ml, dan AB mix lima ml sebagai pembandingnya untuk satu liter air, beserta pengulangannya. Kegiatan perawatan yang dilakukan adalah pemeliharaan media dan pengendalian hama penyakit. Pemeliharaan media dilakukan dengan penambahan larutan nutrisi apabila telah melewati batas minimum sesuai dengan konsentrasi setiap perlakuan. Selain itu dilakukan pengadukan setiap hari pada larutan nutrisi agar larutan dalam bak tetap dalam keadaan homogen. Sedangkan pengendalian hama dan penyakit dilakukan

dengan kultur teknis tanpa menggunakan bahan kimia seperti pestisida. Pemanenan dilakukan saat tanaman sawi hijau berumur 32 HST. Pemanenan dilakukan dengan cara mengambil sawi dari net pot dan melepaskan rockwool dari batang tanaman sawi untuk selanjutnya dilakukan pengamatan. Variabel pengamatan terdiri atas komponen pertumbuhan dan hasil tanaman sawi yang meliputi tinggi tanaman, panjang akar, jumlah daun, luas daun, diameter batang, berat basah dan kering tanaman serta total klorofil daun. Data dianalisis menggunakan sidik ragam dan diuji lanjut menggunakan uji BNJ pada taraf kesalahan lima persen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman. Hasil penelitian memperlihatkan adanya peningkatan tinggi tanaman dari masing-masing perlakuan setelah pindah tanam hingga panen. Pemberian berbagai konsentrasi POC ampas tahu mampu menjadi sumber unsur hara bagi pertumbuhan tanaman sawi yang ditunjukkan pertambahan tinggi pada pengamatan, meskipun masih lebih rendah dibandingkan tanaman yang diberikan AB mix (pembanding). Untuk mengetahui pertambahan tinggi tanaman sawi didapat informasi pada tabel 1.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan pemberian berbagai konsentrasi POC ampas tahu tidak berpengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman, namun berbeda nyata terhadap tinggi tanaman pembanding. Adapun tinggi tanaman pada semua perlakuan dengan konsentrasi POC ampas tahu berbeda nyata dari tinggi tanaman perlakuan pembanding

pada umur 29 HST hingga panen umur 32 HST.

Secara umum hasil analisis terhadap tinggi tanaman sawi menunjukkan bahwa perlakuan pembanding masih lebih baik dibandingkan dengan perlakuan POC ampas tahu. Menurut Agustina (2004), AB mix sebagai sumber nutrisi anorganik sudah memiliki unsur hara lengkap yang tersedia secara langsung. Yunindanova *et al.* (2018), dalam penelitiannya menyebutkan bahwa komposisi nutrisi yang terkandung pada AB mix meliputi unsur hara makro (N, P, dan K) dan mikro (Ca, Mg, Cu, Fe, Mn dan Zn) yang diperlukan oleh tanaman. Sedangkan POC ampas tahu dengan kandungan hara N 0,11 persen, P 0,13 persen, K 0,19 persen, dan C-organik 0,28 persen diduga belum mampu memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman sawi, sehingga jumlah nutrisi yang diberikan pada tanaman dengan konsentrasi empat ml l⁻¹, enam ml l⁻¹, delapan ml l⁻¹, 10 ml l⁻¹ belum menunjukkan respon berpengaruh terhadap tinggi tanaman. Nutrisi tanaman pada hidroponik memegang peranan penting dalam pertambahan tinggi karena merupakan sumber hara utama. Hal ini sesuai dengan pendapat Shanker *et al.* (2005), yang mengatakan bahwa pertambahan tinggi tanaman sangat bergantung pada nutrisi yang bersumber dari medianya. Selain itu Haryadi *et al.* (2015), menyebutkan bahwa proses pertambahan tinggi merupakan proses pembelahan dan pembesaran sel yang memerlukan unsur hara esensial dalam jumlah yang cukup untuk diserap tanaman melalui akar, sehingga pemberian hara yang tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman akan berakibat pertumbuhannya terhambat.

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman sawi pada berbagai konsentrasi POC ampas tahu

Konsentrasi POC	Tinggi tanaman (cm)					
	17 HST	20 HST	23 HST	26 HST	29 HST	32 HST
Pembanding (ABmix 5 ml L ⁻¹)	12.86	15.74	19.6	22.72	26.86 b	29.32 b
4 ml L ⁻¹	12.7	15.38	19.3	21.38	23.34 a	24.34 a
6 ml L ⁻¹	11.98	14.74	19	21.06	23.22 a	24.14 a
8 ml L ⁻¹	12.4	15.02	19.38	21.54	22.98 a	23.62 a
10 ml L ⁻¹	12.6	15.02	19.06	20.86	22.22 a	23.02 a
Uji F	tn	tn	tn	tn	*	*

Keterangan: (*) berpengaruh nyata pada taraf uji 5%; (tn) tidak berpengaruh nyata pada taraf uji 5%; Angka-angka dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%; HST= hari setelah tanam

Tabel 2. Rerata panjang akar tanaman sawi pada berbagai konsentrasi POC ampas tahu

Konsentrasi POC	Panjang Akar (cm)
Pembanding (ABmix 5 ml L ⁻¹)	22.446 c
4 ml L ⁻¹	16.248 b
6 ml L ⁻¹	13.886 ab
8 ml L ⁻¹	12.958 a
10 ml L ⁻¹	12.794 a
Uji F	*

Keterangan: (*) berpengaruh nyata pada taraf uji 5%; Angka-angka dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Panjang akar. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC memberikan pengaruh nyata terhadap panjang akar tanaman sawi. Tabel 2 memperlihatkan panjang akar tertinggi adalah pada perlakuan konsentrasi empat ml l⁻¹ berbeda nyata dari panjang akar dengan perlakuan konsentrasi enam ml l⁻¹, delapan ml l⁻¹, 10 ml l⁻¹. Hal tersebut diduga karena POC dengan konsentrasi empat ml l⁻¹ mampu diserap tanaman sawi dengan baik hingga panen. Akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman yang mengatur dalam menyerap unsur hara dan

air dalam media nutrisi. Pertumbuhan akar yang baik akan menghasilkan tanaman yang baik pula (Adelia *et al.* 2013). Menurut Baluska *et al.* (1995), keterkaitan akar dengan pertumbuhan tanaman digambarkan berdasarkan tingkat rasio akar dan pucuk. Nyakpa *et al.* (1988) menyatakan bahwa perkembangan akar dipengaruhi oleh ketersediaan air dan nutrisi. Nutrisi yang cukup untuk diserap tanaman akan meningkatkan pertumbuhan akar seperti panjang akar. Meskipun demikian perlakuan tersebut masih berbeda nyata dengan panjang akar pada perlakuan pembanding.

Hal tersebut sesuai dengan pendapat Agustina (2004), bahwa AB mix sebagai sumber nutrisi anorganik sudah memiliki unsur hara lengkap yang tersedia secara langsung, sehingga berpengaruh pada peningkatan panjang akar tanaman sawi tertinggi.

Jumlah daun. Pada tabel 3 tampak terjadi penambahan jumlah daun tanaman dari umur 17 HST hingga panen umur 32 HST. Meskipun demikian pertambahan jumlah daun pada perlakuan berbagai konsentrasi POC ampas tahu tidak lebih banyak dari pertambahan jumlah daun perlakuan pembanding.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam tampak bahwa perlakuan berbagai konsentrasi POC ampas tahu tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada beberapa pengamatan, yaitu umur 17,

20, 23, 26,29 HST. Namun pada pengamatan umur 32 HST (panen), pemberian berbagai konsentrasi POC ampas tahu berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman. Pada tabel 3 tampak pula bahwa pengamatan umur 32 HST dengan jumlah daun tertinggi terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi 10 ml l⁻¹ (9.2 helai). Perlakuan konsentrasi 10 ml l⁻¹ berbeda nyata dengan perlakuan empat ml l⁻¹, enam ml l⁻¹, delapan ml l⁻¹, dan berbeda nyata dengan perlakuan pembanding yang menunjukkan jumlah daun tanaman perlakuan pembanding lebih banyak. Hasil ini menunjukkan bahwa AB mix merupakan nutrisi yang baik untuk tanaman sawi dibandingkan nutrisi dari POC. Pemberian nutrisi POC dengan konsentrasi empat ml l⁻¹, enam ml l⁻¹, delapan ml l⁻¹

Tabel 3. Rerata Jumlah Daun Tanaman Sawi pada Berbagai Konsentrasi POC Ampas Tahu

Konsentrasi POC	Jumlah Daun (helai)					
	17 HST	20 HST	23 HST	26 HST	29 HST	32 HST
Pembanding (ABmix 5 ml L ⁻¹)	4	5	6	7.2	8.4	10.2 c
4 ml L ⁻¹	4	4.8	5.8	7.2	8	9.2 ab
6 ml L ⁻¹	4	4.8	5.8	6.8	7.6	8.6 ab
8 ml L ⁻¹	3.8	4.8	5.8	6.8	7.8	8.4 a
10 ml L ⁻¹	4	5	6	7	8	9.4 bc
Uji F	tn	tn	tn	tn	tn	*

Keterangan: (*) berpengaruh nyata pada taraf uji 5%; (tn) tidak berpengaruh nyata pada taraf uji 5%; Angka-angka dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%; HST= hari setelah tanam

¹, dan 10 ml l⁻¹ belum optimum mencapai jumlah daun pada perlakuan AB mix. Pertambahan jumlah daun dipengaruhi oleh unsur hara yang tersedia dalam media. Unsur hara pada larutan nutrisi digunakan tanaman untuk proses pembentukan sel baru penyusun

senyawa organik. Proses tersebut memengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti pertambahan jumlah daun (Haryadi *et al.* 2015).

Luas daun. Hasil analisis sidik ragam pada parameter luas daun menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC tidak memberikan pengaruh nyata terhadap luas daun dan berbeda nyata terhadap luas daun tanaman pembanding. Pada tabel 4 tampak luas daun yang diberi perlakuan konsentrasi POC lebih rendah daripada pembanding. Perlakuan dengan pemberian konsentrasi POC delapan ml l⁻¹ menghasilkan luas daun tertinggi, tidak berbeda nyata dengan perlakuan empat ml l⁻¹, enam ml l⁻¹, dan 10 ml l⁻¹. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi empat ml l⁻¹, enam ml l⁻¹, delapan ml l⁻¹, dan 10 ml l⁻¹ POC belum optimum meningkatkan luas daun dibanding kontrol. Hal ini diduga kandungan hara pada POC ampas tahu belum mampu memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman sawi. Menurut Suryani (2015), kekurangan hara pada tanaman akan memengaruhi sintesis protein dalam tanaman, sehingga berdampak pada pertumbuhan yang lambat. Pada AB mix dihasilkan luas daun tertinggi, diduga karena AB mix memiliki unsur hara yang tersedia bagi tanaman, khususnya nitrogen sehingga mendorong peningkatan sintesis klorofil dalam jaringan daun. Peningkatan klorofil dalam jaringan daun berdampak pada peningkatan efektivitas fotosintesis yang menghasilkan karbohidrat.

Tersedianya karbohidrat akan meningkatkan sintesis protein. Peningkatan protein meningkatkan protoplasma sebagai penyusun sel yang mendorong terjadinya pembelahan sel sehingga daun dapat tumbuh menjadi panjang dan lebar (Hakim *et al.* 1986).

Hasil analisis sidik ragam pada parameter diameter batang menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi POC tidak memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman. Perlakuan pembanding menghasilkan diameter batang tertinggi yang berbeda nyata dengan semua perlakuan konsentrasi POC ampas tahu. Hasil ini diduga karena diameter batang dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara pada pemberian nutrisi. Menurut Fernandez *et al.* (2011), nitrogen dibutuhkan dalam jumlah relatif besar dibanding unsur lain pada setiap tahap pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti perkembangan batang dan daun. Pada konsentrasi POC empat ml l⁻¹, enam ml l⁻¹, delapan ml l⁻¹, 10 ml l⁻¹ belum menunjukkan diameter batang yang optimum karena unsur hara belum memenuhi kebutuhan tanaman. Pemberian POC konsentrasi yang rendah dan tanaman sawi dengan umur yang pendek memberikan reaksi yang lambat terhadap pertumbuhan tanaman (Sundari *et al.* 2016).

Tabel 4. Luas daun dan diameter batang tanaman sawi pada berbagai konsentrasi POC ampas tahu

Konsentrasi POC	Luas Daun (cm ²)	Diameter Batang (cm)
Pembanding (ABmix 5 ml l ⁻¹)	124.862 b	0.764 b
4 ml l ⁻¹	80.4336 a	0.718 a
6 ml l ⁻¹	72.3062 a	0.664 a
8 ml l ⁻¹	81.4986 a	0.676 a
10 ml l ⁻¹	74.9174 a	0.672 a
Uji F	*	*

Keterangan: (*) berpengaruh nyata pada taraf uji 5%; Angka-angka dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Berat Segar dan Berat Kering Tanaman Sawi. Hasil tanaman sawi dipengaruhi pertumbuhannya. Makin baik pertumbuhan maka hasilnya juga baik. Hasil proses pertumbuhan dan perkembangan diamati

berdasarkan berat basah dan berat keringnya. Hasil analisis sidik ragam data tabel 5 menunjukkan bahwa semua perlakuan konsentrasi POC ampas tahu tidak berbeda nyata terhadap berat basah dan kering batang

dan daun tanaman. Pembeding berbeda nyata sehingga menghasilkan berat basah dan kering batang dan daun tertinggi dibandingkan perlakuan dengan berbagai konsentrasi POC ampas tahu. Sedangkan pada hasil analisis sidik ragam berat basah dan kering akar menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berpengaruh terhadap variabel berat basah akar. Berat basah dan kering akar pada perlakuan berbagai konsentrasi POC ampas tahu terlihat sebanding dengan perlakuan AB mix.

Secara umum hasil ini menunjukkan bahwa pada berat basah dan kering batang dan daun tanaman, perlakuan konsentrasi POC belum optimum dibandingkan dengan AB mix. Hal ini diduga pengaruh pertumbuhan, karena menurut (Haryadi *et al.* 2015), peningkatan pertumbuhan tanaman yang dipengaruhi ketersediaan nutrisi dan air akan secara otomatis meningkatkan berat segar tanaman dan berat kering tanaman. Tersedianya unsur hara yang cukup pada pertumbuhan tanaman akan mendukung laju fotosintesis secara optimal. Dengan meningkatnya laju fotosintesis pada tanaman maka proses pembentukan karbohidrat, lemak, dan protein akan berjalan dengan sempurna, sehingga akan diperoleh hasil yang maksimal (Krisna 2014). POC dengan kandungan hara yang lebih rendah dibanding AB mix menyebabkan

pertumbuhan tanaman sawi terlambat sehingga berat segar batang dan daun tanaman sawi belum optimal. Selain itu batang dan daun pada tanaman sawi merupakan bagian yang banyak mengandung air, sehingga semakin besar batang dan jumlah daun semakin banyak maka kadar air pada tanaman semakin tinggi, ini menyebabkan tanaman semakin berat. Pertambahan jumlah dan luas daun merupakan proses pertumbuhan yang berpengaruh langsung pada berat kering tanaman, karena daun sebagai *sink* pada tanaman. Hal ini sesuai pendapat (Hamim 2004), bahwa proses fotosintesis secara optimal terjadi pada tanaman yang memiliki banyak daun. Fotosintesis yang sering terjadi akan meningkatkan fotosintat sehingga berat kering bagian batang dan daun akan meningkat.

Pada berat basah dan kering akar tanaman dengan perlakuan konsentrasi POC sudah optimum karena sebanding perlakuan pembeding. Ini diduga nutrisi POC dan AB mix berpengaruh sama pada perkembangan akar. Menurut Nyakpa *et al.* 1988), perkembangan akar dipengaruhi ketersediaan air dan nutrisi. Nutrisi dan air yang cukup akan meningkatkan perkembangan akar. Perkembangan akar yang optimal menyebabkan berat akar tanaman semakin meningkat.

Tabel 5. Rerata berat basah dan kering tanaman sawi pada berbagai konsentrasi POC ampas tahu dan pembeding

Konsentrasi POC	Berat Basah (gram)		Berat Kering (gram)	
	Batang dan Daun	Akar	Batang dan Daun	Akar
Pembeding (ABmix 5 ml l ⁻¹)	29.752 b	10.668	2.398 b	0.640
4 ml l ⁻¹	16.558 a	12.206	1.888 a	0.610
6 ml l ⁻¹	15.140 a	11.894	1.684 a	0.498
8 ml l ⁻¹	14.922 a	11.436	1.642 a	0.488
10 ml l ⁻¹	14.800 a	11.708	1.672 a	0.490
Uji F	*	tn	*	tn

Keterangan: (*) berpengaruh nyata pada taraf uji 5%; (tn) tidak berpengaruh nyata pada taraf uji 5%; Angka-angka dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Tabel 6. Rerata total klorofil daun tanaman sawi pada berbagai konsentrasi POC ampas tahu

Konsentrasi POC	Total Klorofil (mg/g)
Pembanding (ABmix 5 ml l ⁻¹)	8.554
4 ml l ⁻¹	8.992
6 ml l ⁻¹	9.991
8 ml l ⁻¹	9.810
10 ml l ⁻¹	9.365
Uji F	tn

Keterangan: (tn) tidak berpengaruh nyata pada taraf uji 5%; Angka-angka dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Total Klorofil Daun. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan semua perlakuan tidak berbeda nyata terhadap total klorofil daun. Kandungan total klorofil daun pada perlakuan konsentrasi POC ampas tahu terlihat sebanding dengan perlakuan pembanding. Hasil ini diduga karena luas daun sawi pada umur panen sudah mencapai tingkat maksimum, sehingga kandungan klorofil setiap perlakuan sama. Luas daun merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pembentukan klorofil. Semakin tinggi tingkat perkembangan daun maka meningkat pula kandungan klorofil. Namun kadar klorofil daun meningkat hingga luas daun mencapai tingkat maksimum, sebelum akhirnya daun berhenti berkembang (Setiawati *et al.* 2016).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan. Penelitian ini tidak menunjukkan adanya pengaruh perlakuan konsentrasi POC dari limbah ampas tahu terhadap hampir semua parameter pengamatan. Perlakuan konsentrasi POC hanya berpengaruh pada parameter jumlah daun dan panjang akar. Pertumbuhan dan hasil tanaman sawi dengan AB mix masih lebih baik dibandingkan tanaman yang diberi perlakuan konsentrasi POC.

Saran. Berdasarkan penelitian ini, perlu peningkatan konsentrasi pupuk organik cair dari limbah ampas tahu pada sistem hidroponik rakit apung agar dapat menjadi sumber nutrisi untuk pertumbuhan tanaman sawi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelia, P. F., Koesriharti, & Sunaryo. (2013). Pengaruh Penambahan Unsur Hara Mikro (Fe dan Cu) dalam Media Paitan Cair dan Kotoran Sapi Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam Merah (*Amarantus tricolor* L.) dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung. *Produksi Tanaman*, 1(3), 48–58.
- Agustina. (2004). *Dasar Nutrisi Tanaman*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asmoro, Y. (2008). Pemanfaatan Limbah Tahu Untuk Peningkatan Hasil Tanaman Petsai (*Brassica chinensis*). *Jurnal Bioteknologi*, 5(2), 1–11.
- Badan Pusat Statistik. (2017). *Statistik Lahan Pertanian 2012-2016*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Baluska, F., Ciamporova, M., Gasparíková,

- O., & Barlow, P.(1995). *Structure and Function of Roots*. Netherlands: Kluwer Academic.
- Fernandez, E. R., Garcia, N. J. M., & Restrepo, D. H. (2011). Mobilization of nitrogen in the olive bearing shoots after foliar application of Urea. *Scientia Horticulturae*, 127(3), 452–454.
- Hakim, N., Nyakpa, Y., Lubis, A., Nugroho, S., Saul, M., Diha, M. A., Bailey, H. H. (1986). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Lampung: Universitas Lampung.
- Hamim, H. (2004). Underlying drought stress effect on plant: Inhibition of photosynthesis. *Jurnal Hayati*, 11(4), 164–169.
- Haryadi, D., Yetti, H., & Yoseva, S. (2015). Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica alboglabra* L.). *Jom Faperta*, 2(2), 1–10.
- Krisna. (2014). Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Ampas Nilam. *Journal Unitas*, 16(1), 65–74.
- Nurrohman, M., Suryanto, A., & W, K. P. (2014). Penggunaan Fermentasi Ekstrak Paitan dan Kotoran Kelinci Cair Sebagai Sumber Hara pada Budidaya Sawi Secara Hidroponik Rakit Apung. *Produksi Tanaman*, 2(8), 649–657.
- Nyakpa, M. Y., Lubis, A. M., Pulung, M. A., Amrah, A. G., Munawar, A., Hong, G. B., & Hakim, N. (1988). *Kesuburan Tanah*. Lampung: Universitas Lampung.
- Septiyani, S. (2013). Pemanfaatan Limbah Ampas Tahu Sebagai Bahan Baku Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC). *Karya Ilmiah*. Jurusan Manajemen Pertanian. Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.
- Setiawati, T., Saragih, I. A., Nurzaman, M., & Mutaqin, A. Z. (2016). Analisis Kadar Klorofil dan Luas Daun Lampeni (*Ardisia humilis* Thunberg) pada Tingkat Perkembangan yang Berbeda di Cagar Alam Pangandaran. *Prosiding Seminar Nasional MIPA 2016*, 122–126.
- Shanker, A. K., Cervantes, C., Tavera, H. L., & Avudainayagam, S. (2005). Chromium toxicity in plants. *Environment International*, 31(5), 739–753.
- Silvina, F., & Syafrinal. (2008). Penggunaan Berbagai Medium Tanam dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair pada Pertumbuhan dan Produksi Mentimun Jepang (*Cucumis sativus*) secara Hidroponik. *SAGU*, 7(1), 7–12.
- Sundari, R. I., & H, U. S. (2016). Pengaruh POC dan ABmix terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoy (*Brassica chinensis* L.) dengan Sistem Hidroponik. *Magrobis*, 16(2), 9–19.
- Suryani, R. (2015). *Budidaya Tanaman Tanpa Tanah mudah, bersih dan menyenangkan*. Yogyakarta: Arcitra.
- Téllez, L. I. T., & Merino, F. C. G. (2012). Nutrient Solutions for Hydroponic Systems. *Hydroponics - A Standard Methodology for Plant Biological Researches*, (March). <https://doi.org/10.5772/37578>
- Yunindanova, M. B., Arniputri, R. B., & Ramadhan, D. (2018). Potensi Tongkol Jagung sebagai Media Hidroponik Subtrat Pakchoi dengan Beberapa Sumber Nutrisi. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 3(1), 1–5.