

Respons Berbagai Varietas Pakcoy (*Brassica rapa* Kultivar *Chinensis*) Terhadap Sumber Nutrisi Pada Sistem Budidaya Secara Hidroponik

*Responses of Various Pakcoy Varieties (*Brassica rapa* cultivar *chinensis*) to Nutritions Resources on Hydroponic Cultivation System*

Iskandar Umarie, Oktarina, dan Silvia Dwi Ningrum

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember

email: iskandarumarie@unmuhjember.ac.id, oktarina@unmuhjember.ac.id

ABSTRAK

Meningkatnya kemajuan teknologi industri seperti pabrik-pabrik, semakin berkembang, sehingga menggeser lahan pertanian terutama di daerah perkotaan yang mengakibatkan lahan pertanian semakin sedikit. Kebutuhan masyarakat akan pangan semakin meningkat, untuk memenuhi kebutuhan masyarakat khusus masyarakat perkotaan, yaitu dengan cara bercocok tanam dengan sistem hidroponik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan beberapa varietas dan jenis nutrisi pada tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* Kultivar *chinensis*) yang dibudidayakan dengan sistem hidroponik. Penelitian ini menggunakan rancangan split plot yang dirancang secara acak lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor (3x3) faktor utama jenis nutrisi (N) yang terbagi tiga taraf: N1 = AB mix, N2 = POC Biogan, N3 = POP Supernasa dan faktor kedua perlakuan varietas (V) yang terbagi tiga taraf: V1 = Green Pakcoy, V2 = White Pakcoy, V3 = Brisk Green, yang masing-masing diulang tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan nutrisi menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada pertumbuhan tanaman sawi Pakcoy, nutrisi AB Mix memberikan respon yang terbaik untuk pertumbuhan tanaman sawi Pakcoy. Perlakuan varietas Pakcoy berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman sawi Pakcoy, Varietas White Pakcoy dan Green Pakcoy memberikan respon yang terbaik untuk pertumbuhan tanaman sawi Pakcoy. Interaksi antara Nutrisi dengan varietas Pakcoy, menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan sawi Pakcoy. Hasil terbaik interaksi nutrisi diperoleh antara AB mix dengan varietas White Pakcoy, POC Biogan dengan Green Pakcoy, POP Supernasa dengan White Pakcoy. Sedangkan interaksi varietas dengan nutrisi hasil terbaik diperoleh antara semua varietas pakcoy dengan nutrisi AB Mix.

Kata Kunci : Pakcoy, Hidroponik, Sumber Nutrisi, Varietas.

ABSTRACT

*Increasing advances in industrial technology such as factories, increasingly developing, so that shifting agricultural land, especially in urban areas resulting in less agricultural land. The community's need for food is increasing, to meet the needs of the special urban community, namely by farming with the hydroponic system. This study aims to determine the growth response of several varieties and types of nutrients in pakcoy mustard (*Brassica rapa* Cultivar *chinensis*) cultivated with hydroponic systems. This study used a completely randomized split plot design (CRD) consisting of two factors (3x3), the main factor of the type of nutrition (N) which was divided into three levels: N1 = AB mix, N2 = POC Biogan, N3 = POP supernasa and factor the two treatment varieties (V) were divided into three levels: V1 = Green Pakcoy, V2 = White Pakcoy, V3 = Brisk Green, each of which was repeated three times. The results showed that. Nutritional treatment showed significantly different results on Pakcoy mustard plant growth, AB Mix nutrition gave the best response to Pakcoy mustard plant growth. Treatment of Pakcoy varieties significantly affected the growth of Pakcoy mustard plants, White Pakcoy and Green Pakcoy varieties gave the best response to plant growth. Mustard Pakcoy. The interaction between nutrition and Pakcoy variety*

showed significantly different results on the growth of Pakcoy mustard. The best results of nutritional interactions were obtained between AB mix with White Pakcoy varieties, POC Biogan with Green Pakcoy, POP Supernasa and White Pakcoy. Meanwhile, the best result of the interaction between varieties and nutrition was obtained between all Pakcoy varieties with AB Mix nutrients.

Keywords: Pakcoy, Hydroponics, Nutrient Sources, Varieties.

PENDAHULUAN

Pertanian salah satu sektor yang sangat penting bagi masyarakat Indonesia. Sektor pertanian sendiri sebagai sumber penghasilan bagi beberapa masyarakat, karena sebagian besar di Indonesia adalah lahan pertanian. Biasanya para petani menggunakan tanah sebagai media (Roidah, 2015). Namun, meningkatnya kemajuan teknologi industri seperti pabrik-pabrik. semakin berkembang, sehingga menggeser lahan pertanian terutama di daerah perkotaan yang mengakibatkan lahan pertanian semakin sedikit. Selain itu juga banyaknya lahan yang tidak dimanfaatkan dengan baik sedangkan kebutuhan masyarakat akan hasil pertanian semakin meningkat, untuk memenuhi kebutuhan masyarakat khusus masyarakat perkotaan, yaitu dengan cara bercocok tanam dengan sistem hidroponik.

Hidroponik adalah menggunakan air sebagai media bercocok tanamnya. Air yang digunakan memenuhi syarat-syarat tertentu, misalnya pH, kekeruhan, ukuran partikel, unsur-unsur kimia, dan proporsi (Kustanti, *et al.*, 2014). Hidroponik selain memberi manfaat produktif, manfaat lainnya juga bisa diletakkan di teras untuk untuk hiasan karena secara visual terlihat indah. Salah satu contoh sistem hidroponik yaitu DFT (Deep Flow Technique). Prinsip kerja DFT (Deep Flow Technique) yaitu mensirkulasi larutan nutrisi dan aerasi selama 24 jam pada rangkaian aliran tertutup (Atmaja, 2009).

Salah satu tanaman yang biasa di tanam secara hidroponik adalah tanaman pakcoy, hal ini dikarenakan tanaman pakcoy memiliki batang yang tidak terlalu besar dan berat. Tanaman pakcoy (*Brassica rapa* Kultivar *chinensis*) termasuk dalam jenis sayur sawi yang mudah didapatkan dan cukup ekonomis. Pakcoy saat ini banyak dimanfaatkan sebagai aneka masakan. Hal ini cukup meningkatkan kebutuhan masyarakat akan tanaman pakcoy. Budidaya tanaman pakcoy dapat dikatakan mudah dan hanya memerlukan waktu berkisar 4 sampai 5 minggu. Perawatannya juga tidak terlalu sulit dibandingkan dengan budidaya tanaman yang lainnya (Prasasti, 2014).

Keberhasilan sistem budidaya hidroponik bergantung pada nutrisi yang diberikan. Komposisi, konsentrasi, dan volume larutan nutrisi yang diberikan harus diperhatikan agar sesuai dengan kebutuhan tanaman (Mappanganro, 2013), karena sayuran yang sehat ditentukan oleh kualitas pupuk yang digunakan. Pupuk adalah material yang ditambahkan pada media tanam atau tanaman untuk mencukupi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman sehingga mampu memproduksi dengan baik (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Nutrisi dalam budidaya tanaman secara hidroponik diberikan dalam bentuk larutan yang mengandung unsur makro dan mikro. Menurut Rizal (2017) dan Furroidah, 2018, dalam budidaya tanaman secara hidroponik diperlukan 6 unsur makro, yaitu unsur makro (N, P, K, Ca, Mg dan S) dan 7 unsur mikro (Fe, Cl, Mn, Cu, Zn, B dan Mo) untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Petani dan penghobi hidroponik biasanya menggunakan nutrisi AB Mix dalam memenuhi unsur makro dan mikro tersebut. Selain menggunakan ABmix sebagai sumber nutrisi hidroponik, penggunaan pupuk organik cair (POC) pada budidaya sayuran secara hidroponik perlu menjadi perhatian besar untuk menekan penggunaan pupuk anorganik. Pupuk organik cair (POC) mengandung berbagai jenis unsur hara dan zat yang diperlukan tanaman. Zat-zat ini berasal dari bahan organik yang digunakan dalam pembuatannya

zat tersebut terdiri dari mineral baik makro maupun mikro, asam amino, hormon pertumbuhan dan mikroorganisme. Kandungan zat dan unsur hara harus dalam kondisi yang seimbang sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman dan lain-lain (Pranata, 2004 dan Nerotama, *at, al.*, 2014). Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang Respon Berbagai Varietas Pakcoy (*Brassica rapa* Kultivar *chinensis*) Terhadap Sumber Nutrisi pada Sistem Budidaya Secara Hidroponik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Greenhouse Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember yang bertempat di Jalan. Karimata, Kecamatan Sumpersari, Kabupaten Jember. Dimulai pada Desember 2019 – Januari 2020 dengan ketinggian tempat \pm 89 meter diatas permukaan laut (mdpl). Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan rancangan RAL Split Plot yaitu dengan sistem petak terbagi, yang terdiri dari dua faktor (3 x 3). Yaitu faktor pertama (sebagai petak utama) pemberian jenis nutrisi (N) dan faktor kedua (sebagai anak petak) jenis varietas pakcoy (V) yang masing diulang 3 kali. Petak utama adalah jenis nutrisi (N) terdiri dari 3 taraf, yaitu N₁: AB Mix, N₂: POC Biogan, N₃: POP Supernasa dan anak Petak adalah varietas pakcoy (V), terdiri dari 3 taraf, yaitu V₁: Green Pakcoy, V₂: White Pakcoy, V₃: Brisk Green Pakcoy.

Bahan yang digunakan selama penelitian ini meliputi : Nutrisi AB Mix, Pupuk Organik Cair Biogan, Pupuk Organik Padat Super Nasa, air baku (air sumur), benih pakcoy (green pakcoy, white pakcoy, pakcoy brisk green) rockwool, kain flanel dan HCl. Sedangkan alat yang digunakan selama penelitian adalah : Bak nutrisi, paralon, net pot, gelas plastik, alat ukur ppm (TDS), pH meter, timba, pompa dan gelas ukur plastik.

Pembuatan Larutan Nutrisi AB *Mix* Nutrisi AB*mix* dalam bentuk butiran masing-masing 250 gr dilarutkan dalam bentuk stok A dan larutan stok B dengan air baku sebanyak 400 ml lalu diaduk rata sampai larut. Kemudian masing-masing larutan dimasukkan kedalam botol. Selanjutnya isi ember yang berukuran 20 L dengan air baku, kemudian ditambah 10 ml larutan stok A dan stok B sebanyak 10 ml lalu diaduk rata. Lalu ukur ppm menggunakan TDS meter dan cek pH menggunakan pH meter apabila pH diatas 7 diturunkan dengan ditetesi HCl. Larutan POC Biogan, POC Biogan dengan air baku di ember sebanyak 20 L lalu ditambahkan POC Biogan sebanyak 10 ml/20 liter lalu aduk rata, kemudian cek pH menggunakan pH meter apabila pH diatas 7 diturunkan dengan ditetesi HCl. Larutan POP Supernasa, POP Supernasa dilarutkan sebanyak 10 gr dalam ember dengan air baku sebanyak 20 L lalu aduk sampai rata, kemudian cek pH menggunakan pH meter apabila pH diatas 7 diturunkan dengan ditetesi HCl.

Penanaman dilakukan setelah umur bibit pakcoy \pm 2 minggu, bibit pakcoy sudah berdaun lengkap dan siap pindah tanam. Untuk pindah tanam bibit pakcoy ke tempat hidroponik atau ke rak yang sudah terisi air nutrisi harus dilakukan secara hati-hati supaya tidak terjadi kerusakan.

Setelah bibit dipindahkan ke tempat hidroponik atau rak yaitu langkah selanjutnya melakukan perawatan dengan memperhatikan ketersediaan air nutrisi yang ada didalam bak tempat menampungnya nutrisi dengan mengecek 3 hari sekali. Pengecekan sirkulasi dengan membersihkan saluran irigasi yang tersumbat kotoran dan mengecek pompa air. Pemberian nutrisi dilakukan pagi atau sore hari saat larutan nutrisi tinggal sedikit dengan acuan sebagai berikut : 1) PH air berkisar 5,0-7,0, 2) Pemberian nutrisi minggu 1 – 2 sebesar 500 ppm, 3) Pemberian nutrisi minggu 3 – 4 sebesar 1200 ppm, 4) Pemberian nutrisi minggu 5 – 6 sebesar 1300 ppm. Masa panen dilakukan ketika tanaman pakcoy sudah berumur 45 hari setelah pindah tanam, panen dilakukan dengan cara mencabut tanaman pakcoy dari tempat media tanam dilakukan secara hati-hati supaya

meminimalisir kerusakan tanaman. Pakcoy yang siap panen mempunyai beberapa ciri seperti melihat fisik, warna, bentuk, dan ukuran daun, mempunyai tingkat kerenyahan yang baik dan ukuran telah optimal.

Variabel pengamatan terdiri dari : tinggi tanaman (14,28 dan 45 hst), lebar daun (14,28 dan 45 hst), panjang daun (14,28 dan 45 hst), jumlah daun (14,28 dan 45 hst), diameter batang (14,28 dan 45 hst), panjang akar, berat segar akar, dan berat segar tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam terhadap penambahan tinggi tanaman pakcoy menunjukkan bahwa perlakuan nutrisi berbeda sangat nyata pada semua umur tanaman 14, 28, dan 45 hst. Sedangkan pengaruh varietas hanya berbeda nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 45 hst. Adapun interaksi antara nutrisi dan varietas tidak berbeda nyata pada semua umur tanaman. Adapun Rerata penambahan tinggi tanaman yang dipengaruhi oleh perlakuan nutrisi umur 14, 28, dan 45 hst disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan hasil analisis uji jarak Berganda Duncan pada parameter pengamatan tinggi tanaman pada perlakuan nutrisi menunjukkan bahwa pada umur tanaman 14 hst, 28 hst dan 45 hst berbeda sangat nyata di semua jenis nutrisi. Rata-rata tinggi tanaman tertinggi terdapat pada nutrisi AB Mix (N1) (tabel 1), hal ini di duga karena kandungan nutrisi yang terdapat di dalam AB Mix telah mencukupi kebutuhan tanaman Pakcoy akan unsur hara baik secara kualitas maupun secara kuantitas. Menurut Mandala (2008), Nitrogen bagi tanaman mempunyai peran untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun. Menurut Novizan (2008), salah satu fungsi Phosphor adalah membantu proses asimilasi dan respirasi. Kandungan nitrogen dan phosphor dalam larutan nutrisi yang mencukupi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanamanyaitu 8% dan 10%.

Tabell. Rerata tinggi tanaman pada perlakuan nutrisi pada umur 14, 28, dan 45 hst

Nutrisi	Tinggi tanaman (cm)		
	14 hst	28 hst	45 hst
AB mix (N1)	9,69 a	22,48 a	25,98 a
POC Biogan (N2)	3,96 c	5,07 c	6,81 c
POP Supernasa (N3)	5,89 b	17,43 b	22,74 b

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak Berganda Duncan taraf 5%

Uji jarak Berganda Duncan pada parameter tinggi tanaman pada perlakuan varietas umur 45 hst menunjukkan pada perlakuan V₂ (White Pakcoy) menunjukkan tinggi tanaman tertinggi, hasil ini berbeda sangat nyata dengan perlakuan V₁ (Green Pakcoy) dan V₃ (Brisk Green). Hal ini karena White Pakcoy memiliki kemampuan menyerap unsur hara yang lebih baik, bila dibandingkan dengan kedua varietas Pakcoy yang lainnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Gumelar dan Nuruhwati (2017) bahwa setiap varietas memiliki kemampuan berbeda dalam menyerap nutrisi untuk pertumbuhannya, serta tanaman menyerap nutrisi dalam air untuk pertumbuhan yang salah satunya adalah penambahan tinggi itu sendiri.

Tabel 2. Rerata pertumbuhan tinggi tanaman pada perlakuan varietas pada umur 45 hst

Varietas	Tinggi Tanaman (cm)
	45 hst
Green Pakcoy (V1)	17,98 b
White Pakcoy (V2)	20,41 a
Brisk Green (V3)	17,14 b

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak Berganda Duncan taraf 5%

Lebar Daun

Hasil analisis ragam terhadap lebar daun menunjukkan bahwa perlakuan nutrisi dan varietas berbeda sangat nyata di semua umur tanaman 14, 28 dan 45 hst, sedangkan pada interaksi nutrisi dengan varietas berbeda sangat nyata pada umur 28 dan 45 hst.

Uji Jarak Berganda Duncan pada para meter lebar daun, nutrisi AB Mix menunjukkan hasil terbaik bila dibandingkan dengan perlakuan nutrisi yang lainnya (tabel 3). Hal ini diduga bahwa AB Mix merupakan nutrisi hidroponik yang gampang terlarut, sehingga lebih cepat tersedia bagi tanaman. Sundari dan Hariadi (2016) menyatakan bahwa AB Mix adalah pupuk yang telah diformulasikan khusus dari garam-garam mineral yang larut dalam air, mengandung unsur-unsur hara penting yang diperlukan tanaman untuk tumbuh dan perkembangan tanaman.

Tabel 3. Rerata lebar daun tanaman yang dipengaruhi oleh perlakuan nutrisi pada umur 14, 28, dan 45 hst

Nutrisi	Lebar daun tanaman (cm)		
	14 hst	28 hst	45 hst
AB mix (N1)	2,61 a	8,73 a	10,83 a
POC Biogan (N2)	0,98 c	1,34 c	1,93 c
POP Supernasa (N3)	1,59 b	6,19 b	8,46 b

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak Berganda Duncan taraf 5%

Uji jarak Berganda Duncan pada parameter pengamatan lebar daun menunjukkan bahwa varietas White Pakcoy (V1) memiliki lebar daun yang terlebar (tabel 4), bila dibandingkan dengan kedua varietas Pakcoy yang lainnya hal ini di duga karena adanya perbedaan dalam susunan genetic dari varietas-varietas digunakan menyebabkan terjadi perbedaan dalam penampilan morfologi tanaman. Damanik dan Bayu (2018) menyatatakan perbedaan susunan genetic merupakan salah satu factor penyebab keragaman penampilan tanaman.

Tabel 4. Rerata lebar daun tanaman yang dipengaruhi oleh perlakuan varietas pada umur 14, 28, dan 45 hst

Varietas	Lebar daun tanaman		
	14 hst	28 hst	45 hst
Green Pakcoy (V1)	1,91 a	5,03 b	6,35 b
White Pakcoy (V2)	1,85 a	6,47 a	8,77 a
Brisk Green (V3)	1,42 b	4,77 b	6,1 b

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak Berganda Duncan taraf 5%

Adapun interaksi nutrisi (N) terhadap varietas terhadap lebar daun umur 28 hst (tabel 5), pada baris pertama, perlakuan nutrisi AB mix (N1) dalam varietas (V) menunjukkan White Pakcoy (V2) memiliki lebar daun terlebar, hasil ini menunjukkan perbeda nyata bila dibandingkan dengan Green Pakcoy dan Brisk Pakcoy. Pada baris kedua dan ke tiga perlakuan nutrisi POC Biogan (N2) dan POP Supernasa (N3) dalam

varietas menunjukkan tidak berbeda nyata pada ketiga varietas, namun varietas White Pakcoy (V2), cenderung memiliki lebar daun terlebar bila dibandingkan dengan ke 2 varietas lainnya.

Sedangkan interaksi varietas (V) terhadap nutrisi (N) terhadap lebar daun Pakcoy umur 28 hst (tabel 5), kolom pertama, perlakuan varietas Green Pakcoy (V1) dalam nutrisi (N) menunjukkan bahwa AB Mix (N1) lebar daun terlebar, dan hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi lainnya. Kolom ke dua varietas White Pakcoy (V2) dalam nutrisi menunjukkan bahwa AB Mix (N1) lebar daun terlebar, dan hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi lainnya. Kolom ke tigavarietas Brisk Pakcoy (V3) dalam nutrisi menunjukkan bahwa AB Mix (N1) lebar daun terlebar, dan hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi lainnya.

Tabel 5. Rerata lebar daun umur 28 hst pada interaksi nutrisi dan varietas

		Varietas		
		Green Pakcoy	White Pakcoy	Brisk Pakcoy
Nutrisi	AB Mix	21,72 bA	34,25 aA	22,63 bA
	POC Biogan	4,33 aC	4,45 aC	3,32 aC
	POP Supernasa	19,19 aB	19,54 aB	17,01 aB

Keterangan : Rerata yang diikutihuruf (a,b,c) yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata dan rerata yang diikuti huruf (A,B,C) yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji lanjut Berganda Duncan taraf 5%

Adapun interaksi nutrisi (N) terhadap varietas terhadap lebar daun umur 28 hst (tabel 6), pada baris pertama dan baris ketiga, perlakuan nutrisi AB mix (N1) dan POP Supernasa dalam varietas (V) menunjukkan varietas White Pakcoy (V2) memiliki lebar daun terlebar, hasil ini menunjukkan perbeda nya bila dibandingkan dengan Green Pakcoy dan Brisk Pakcoy. Pada baris kedua perlakuan nutrisi POC Biogan (N2) dalam varietas menunjukkan tidak berbeda nyata pada ke tiga varietas, namun varietas White Pakcoy (V2), cenderung memiliki lebar daun terlebar bila dibandingkan dengan ke 2 varietas lainnya. Sedangkan interaksi varietas (V) terhadap nutrisi (N) terhadap lebar daun Pakcoy umur 28 hst (tabel), kolom pertama, perlakuan varietas Green Pakcoy (V1) dalam nutrisi (N) menunjukkan bahwa AB Mix (N1) lebar daun terlebar, dan hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi lainnya. Kolom ke dua varietas White Pakcoy (V2) dalam nutrisi menunjukkan bahwa AB Mix (N1) lebar daun terlebar, dan hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi lainnya. Kolom ke tigavarietas Brisk Pakcoy (V3) dalam nutrisi menunjukkan bahwa AB Mix (N1) lebar daun terlebar, dan hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi lainnya.

Tabel 6. Rerata lebar daun umur 45 hst pada interaksi nutrisi dan varietas

		Varietas		
		Green Pakcoy	White Pakcoy	Brisk Pakcoy
Nutrisi	AB Mix	26,75 bA	43,16 aA	27,58 bA
	POC Biogan	5,97 aC	6,75 aC	4,62 aC
	POP Supernasa	24,47 bB	29,03 aB	22,68 bB

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf (a,b,c) yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata. Rerata yang diikuti huruf (A,B,C) yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji lanjut Berganda Duncan taraf 5%

Adanya perbedaan yang nyata dari pengaruh interaksi nutrisi dalam varietas diduga disebabkan perbedaan ketersediaan (komposisi dan jumlah) unsur hara masing-masing nutrisi tersebut, akan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan daun tanaman pakcoy. Seperti dinyatakan oleh Mulyani, Sutejo dan Kartaspoetra (2002) bahwa selama pertumbuhan dan perkembangan tanaman terdapat berbagai proses pertumbuhan yang intensitasnya berbeda-beda, yang berarti bahwa sepanjang pertumbuhannya ada

saat/fase dimana tanaman memerlukan unsur hara secara intensif agar pertumbuhannya berlangsung dengan baik. Sedangkan perbedaan yang nyata dari pengaruh interaksi varietas dalam nutrisi diduga disebabkan karena setiap varietas mempunyai sifat dan karakter yang berbeda, dimana karakter diatur dan dikendalikan oleh gen – gen yang berada dalam tubuh tanaman. Hal ini juga didukung oleh pendapat Cahyono (2003), bahwa macam varietas menunjukkan sifat dan karakter tanaman yang berbeda. Bahzar dan Santosa (2019), menambahkan bahwa pertumbuhan suatu tanaman dipengaruhi oleh dua factor tanaman itu sendiri dan factor lingkungan seperti kelembaban, temperatur, iklim dan tersedianya unsur hara.

Panjang Daun

Hasil analisis ragam terhadap panjang daun menunjukkan bahwa perlakuan nutrisi berbeda sangat nyata di semua umur tanaman 14, 28 dan 45 hst, sedangkan perlakuan varietas berbeda sangat nyata pada umur 14 dan 45 hst, pengaruh interaksi nutrisi dengan varietas berbeda sangat nyata pada umur 45 hst.

Uji Jarak Berganda Duncan pada para meter panjang daun, nutrisi AB Mix menunjukkan hasil terbaik bila dibandingkan dengan perlakuan nutrisi yang lainnya (tabel 7). Hal ini diduga bahwa AB Mix merupakan nutrisi hidroponik yang gampang terlarut, sehingga lebih cepat tersedia bagi tanaman. Sundari dan Hariadi (2016) menyatakan bahwa AB Mix adalah pupuk yang telah diformulasikan khusus dari garam-garam mineral yang larut dalam air, mengandung unsur-unsur hara penting yang diperlukan tanaman untuk tumbuh dan perkembangan tanaman. Hal ini didukung oleh Siswadi dan Teguh (2013) bahwa pertumbuhan akar mampu menyerap nutrisi yang tersedia terutama unsur N yang terkandung dalam ABmix sangat berperan dalam pembentukan daun sehingga daun tumbuh lebih panjang dan menyebabkan luas daun yang lebih besar.

Tabel7. Rerata panjang daun tanaman pada perlakuan nutrisi umur 14, 28, dan 45 hst

Nutrisi	Panjang daun (cm)		
	14 hst	28 hst	45 hst
AB mix (N1)	7,76 a	18,16 a	22,81 a
POC Biogan (N2)	3,53 c	7,91 c	10,76 c
POP Supernasa (N3)	4,53 b	13,36 b	18,72 b

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama padakolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak Berganda Duncan taraf 5%

Hasil analisis ragam pada parameter pengamatan panjang daun yang dipengaruhi oleh perlakuan varietas menunjukkan hasil berbeda nyata pada umur 14 hst dan 45 hst, sedangkan umur 28 hst menunjukkan tidak berbeda nyata. Pertambahan panjang daun yang dipengaruhi oleh perlakuan varietas disajikan pada table 8.

Tabel 8. Rerata panjang daun tanaman pada perlakuan varietas pada umur 14 dan 45 hst

Varietas	Panjang daun tanaman (cm)	
	14 hst	45 hst
Green Pakcoy (V1)	6,03 a	14,92 b
White Pakcoy (V2)	4,88 b	16,67 a
Brisk Green (V3)	4,91 b	14,81 b

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak Berganda Duncan taraf 5%

Tabel 8 menunjukkan Green pakcoy (V1) pada umur 14 hst menunjukkan Panjang daun terpanjang, dan hasil ini berbeda nyata dengan varietas pakcoy yang lainnya, sedang pada umur 45 hst varietas White pakcoy menunjukkan panjang daun terpanjang dan hasil ini berbeda nyata dengan varietas pakcoy lainnya.

Hal ini diduga varietas Green Pakcoy) dan White Pakcoy lebih cepat beradaptasi dengan lingkungan baru bila dibandingkan Brisk Green yang sedikit adaptasi lebih lama. Selain itu, menurut Pranowo (2004) pakcoy hijau dapat tumbuh dengan baik apabila dibudidayakan di daerah dataran tinggi. Lebih lanjut Suhardjono dan Guntoro (2017) menulis bahwa pakcoy putih dapat dibudidayakan pada daerah dataran tinggi dan dataran rendah. Perkembangan panjang daun tanaman ditunjukkan akibat dari pengaruh antara varietas dan lingkungan tanaman.

Adapun interaksi nutrisi (N) terhadap varietas terhadap panjang daun umur 45 hst (tabel 9), pada baris pertama, perlakuan nutrisi AB mix (N1) dalam varietas (V) menunjukkan White Pakcoy (V2) memiliki daun terpanjang, hasil ini menunjukkan perbedaan nyata bila dibandingkan dengan Green Pakcoy dan Brisk Pakcoy. Pada baris kedua dan ke tiga perlakuan nutrisi POC Biogan (N2) dan POP Supernasa (N3) dalam varietas menunjukkan tidak berbeda nyata pada ketiga varietas, namun varietas White Pakcoy (V2), cenderung memiliki daun terpanjang bila dibandingkan dengan ke 2 varietas lainnya.

Sedangkan interaksi varietas (V) terhadap nutrisi (N) terhadap panjang daun Pakcoy umur 45 hst (tabel 9), kolom pertama, perlakuan varietas Green Pakcoy (V1) dalam nutrisi (N) menunjukkan bahwa AB Mix (N1) memiliki daun terpanjang, dan hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi lainnya. Kolom ke dua varietas White Pakcoy (V2) dalam nutrisi menunjukkan bahwa AB Mix (N1) memiliki daun terpanjang, dan hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi lainnya. Kolom ke tiga varietas Brisk Pakcoy (V3) dalam nutrisi menunjukkan bahwa AB Mix (N1) memiliki daun terpanjang, dan hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi lainnya.

Tabel 9. Rerata panjang daun umur 45 hst pada interaksi nutrisi dan varietas

		Varietas		
		Green Pakcoy	White Pakcoy	Brisk Pakcoy
Nutrisi	AB Mix	60,75 cA	77,75 aA	66,83 bA
	POC Biogan	34,47 aC	32,67 aC	29,8 aC
	POP Supernasa	56,52 aB	57,32 aB	54,63 aB

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf (a,b,c) yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata. Rerata yang diikuti huruf (A,B,C) yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji lanjut Berganda Duncan taraf 5%

Adanya perbedaan yang nyata dari pengaruh interaksi nutrisi dalam varietas diduga disebabkan perbedaan ketersediaan (komposisi dan jumlah) unsur hara masing-masing nutrisi tersebut, akan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan daun tanaman pakcoy. Seperti dinyatakan oleh Mulyani, Sutejo dan Kartaspoetra (2002) bahwa selama pertumbuhan dan perkembangan tanaman terdapat berbagai proses pertumbuhan yang intensitasnya berbeda-beda, yang berarti bahwa sepanjang pertumbuhannya ada saat/fase dimana tanaman memerlukan unsur hara secara intensif agar pertumbuhannya berlangsung dengan baik. Sedangkan perbedaan yang nyata dari pengaruh interaksi varietas dalam nutrisi diduga disebabkan karena setiap varietas mempunyai sifat dan karakter yang berbeda, dimana karakter diatur dan dikendalikan oleh gen – gen yang berada dalam tubuh tanaman. Hal ini juga didukung oleh pendapat Cahyono (2003), bahwa macam varietas menunjukkan sifat dan karakter tanaman yang berbeda. Bahzar dan Santosa (2019), menambahkan bahwa nutrisi memegang peranan penting bagi pertumbuhan tanaman pakcoy karena berfungsi sebagai penyuplai makanan utama bagi tanaman pakcoy.

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam terhadap jumlah daun menunjukkan bahwa perlakuan nutrisi dan varietas berbeda sangat nyata di semua umur tanaman 14, 28 dan 45 hst, sedangkan pengaruh interaksi nutrisi dengan varietas berbeda sangat nyata pada umur 45 hst.

Uji Jarak Berganda Duncan pada parameter jumlah daun, nutrisi AB Mix menunjukkan hasil terbaik bila dibandingkan dengan perlakuan nutrisi yang lainnya (tabel 10). Hal ini diduga bahwa AB Mix

merupakan nutrisi hidroponik yang gampang terlarut, sehingga lebih cepat tersedia bagi tanaman. Sundari dan Hariadi (2016) menyatakan bahwa AB Mix adalah pupuk yang telah diformulasikan khusus dari garam-garam mineral yang larut dalam air, mengandung unsur-unsur hara penting yang diperlukan tanaman untuk tumbuh dan perkembangan tanaman. Hal ini didukung oleh Siswadi dan Teguh (2013) bahwa pertumbuhan akar mampu menyerap nutrisi yang tersedia terutama unsur N yang terkandung dalam ABmix sangat berperan dalam pembentukan daun sehingga daun tumbuh lebih panjang dan menyebabkan luas daun yang lebih besar. Lebih jauh Djafar (2013), bahwa unsur nitrogen (N) merupakan unsur yang dibutuhkan dalam jumlah banyak dan kecukupan unsur nitrogen akan diikuti dengan peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Tabel 10. Rerata jumlah daun tanaman pada perlakuan nutrisi pada umur 14, 28, dan 45 hst

Nutrisi	Jumlah daun tanaman		
	14 hst	28 hst	45 hst
AB mix (N1)	4,41 a	9,48 a	14,93 a
POC Biogan (N2)	3,26b	3,81c	4,41 c
POP Supernasa (N3)	5,11a	6,81 b	12,26 b

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak Berganda Duncan taraf 5%

Hasil analisis uji jarak Berganda Duncan pada parameter pengamatan jumlah daun yang dipengaruhi oleh perlakuan varietas Green Pakcoy (V1) menunjukkan hasil berbeda nyata dengan varietas pakcoy yang lain pada umur 14 hst, 28 hst dan 45 hst (tabel 11).

Tabel 11. Rerata jumlah daun tanaman pada perlakuan varietas pada umur 14, 28, dan 45 hst

Varietas	Jumlah daun tanaman		
	14 hst	28 hst	45 hst
Green Pakcoy (V1)	5,07 a	8,30 a	13,37 a
White Pakcoy (V2)	3,93 b	5,78 b	8,26 b
Brisk Green (V3)	3,78 b	6,04 b	9,96 b

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak Berganda Duncan taraf 5%

Tabel 11 menunjukkan Green pakcoy (V1) pada umur 14 hst, 28 hst, dan 45 hst menunjukkan daun terbanyak, dan hasil ini berbeda nyata dengan varietas pakcoy yang lainnya, Hal ini diduga varietas Green Pakcoy lebih cepat beradaptasi dengan lingkungan baru bila dibandingkan Brisk Green yang sedikit adaptasi lebih lama. Selain itu, menurut Pranowo (2004) pakchoy hijau dapat tumbuh dengan baik apabila dibudidayakan di daerah dataran tinggi. Lebih lanjut Suhardjono dan Guntoro (2017) menulis bahwa pakchoy putih dapat dibudidayakan pada daerah dataran tinggi dan dataran rendah. Perkembangan panjang daun tanaman ditunjukkan akibat dari pengaruh antara varietas dan lingkungan tanaman.

Adapun interaksi nutrisi (N) terhadap varietas terhadap jumlah daun umur 45 hst (tabel 12), pada baris pertama, perlakuan nutrisi AB mix (N1), baris ke dua perlakuan POC Biogan dan dan baris ke tiga perlakuan POP Supernasa dalam varietas (V) menunjukkan Green Pakcoy (V1) memiliki daun terbanyak, hasil ini menunjukkan perbeda nyata bila dibandingkan dengan WhitePakcoy dan Brisk Pakcoy. Sedangkan interaksi varietas (V) terhadap nutrisi (N) terhadap panjang daun Pakcoy umur 45 hst (tabel 12), kolom pertama, perlakuan varietas Green Pakcoy (V1) dalam nutrisi (N) menunjukkan bahwa AB Mix (N1) memiliki daun terbanyak, dan hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi lainnya. Kolom ke dua varietas White Pakcoy (V2) dalam nutrisi menunjukkan bahwa AB Mix (N1) memiliki daun terbanyak, dan hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi lainnya. Kolom ke tiga varietas Brisk

Pakcoy (V3) dalam nutrisi menunjukkan bahwa AB Mix (N1) memiliki daun terbanyak, dan hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi lainnya.

Tabel 12. Rerata jumlah daun umur 45 hst pada interaksi nutrisi dan varietas

	Nutrisi	Varietas		
		Green Pakcoy	White Pakcoy	Brisk Pakcoy
	AB Mix	55,33 aA	33,33 cA	45,67 bA
	POC Biogan	16,67 aC	11,33 bC	11,67 bC
	POP Supernasa	48,33 aB	29,67 bB	32,33 bB

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf (a,b,c) yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata. Rerata yang diikuti huruf (A,B,C) yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji lanjut Berganda Duncan taraf 5%

Adanya perbedaan yang nyata dari pengaruh interaksi nutrisi dalam varietas dan varietas dalam nutrisi diduga disebabkan daun merupakan tempat berlangsungnya fotosintesis yang menghasilkan produk glukosa, kemudian ditranslokasikan ke sel-sel yang membutuhkan untuk mengaktifkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Apabila fotosintat tersedia dalam jumlah yang cukup maka aktivitas jaringan meristem untuk membelah dan memperbesar sel semakin cepat sehingga pertumbuhan tanaman semakin besar termasuk pertumbuhan jumlah daun, sesuai pernyataan Lakitan (1995) sebagian karbohidrat dan protein ditranslokasikan ke daerah titik tumbuh dan digunakan untuk proses pembelahan sel, perpanjangan sel dan penebalan sel yang menyebabkan bertambahnya pertumbuhan tanaman.

Diameter Batang

Hasil analisis ragam terhadap parameter diameter batang menunjukkan bahwa perlakuan nutrisi berbeda sangat nyata pada umur 14, 28, dan 45 hst dan perlakuan varietas berbeda sangat nyata pada umur 14 hst sedangkan pada umur 28 dan 45 hst tidak berbeda nyata. Sedangkan interaksi keduanya menunjukkan tidak berbeda nyata. Adapun rerata pertambahan diameter batang yang dipengaruhi nutrisi umur 14, 28, dan 45 hst disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Rerata jumlah diameter batang pada perlakuan nutrisi pada umur 14, 28, dan 45 hst

Nutrisi	diameter batang tanaman (cm)		
	14 hst	28 hst	45 hst
AB mix (N1)	0,040 a	0,57 a	0,82 a
POC Biogan (N2)	0,015 b	0,13 c	0,19 c
POP Supernasa (N3)	0,020 b	0,37 b	0,66 b

Keterangan : Rerata yang diikutihuruf yang sama pada kolom menunjukkan berbeda tidaknyata pada uji jarak Berganda Duncan taraf 5%

Hasil analisis uji jarak berganda Duncan pada parameter diameter batang umur 14 hst, 28 hst, dan 45 hst nutrisi AB mix menunjukkan diameter batang terbesar bila dibandingkan dengan nutrisi lainnya, Hasil pengamatan diatas menunjukkan bahwa keberhasilan dalam perlakuan nutrisi hidroponik pada 3 jenis pakchoy karena adanya pengaruh unsur N, P dan K yang tinggi, sehingga terjadi pertumbuhan tanaman diantaranya meliputi panjang tanaman, luas daun, diameter batang dan berat basah tanaman yang seimbang. Hal ini sesuai dengan pendapat Aziz, *et al* (2006), bahwa penambahan nitrogen yang cukup akan mempercepat laju pembelahan dan pemanjangan sel, pertumbuhan akar, batang, dan daun berlangsung dengan cepat.

Tabel 14. Rerata diameter batang yang dipengaruhi oleh perlakuan varietas pada umur 14 hst

Varietas	Diameter batang (cm)
	14 hst
Green Pakcoy (V1)	0,036 a
White Pakcoy (V2)	0,021 b
Brisk Green (V3)	0,019 b

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak Berganda Duncan taraf 5%

Hasil uji jarak Berganda Duncan (tabel 14) pada pengamatan parameter diameter batang yang dipengaruhi oleh varietas menunjukkan varietas Green Pakcoy (V1), memberikan diameter batang terbesar bila dibandingkan dengan varietas Pakcoy yang lainnya, dan hasil ini berbeda nyata dengan varietas lainnya. Perbedaan ini membuktikan bahwa setiap varietas yang digunakan memiliki kemampuan berbeda dalam menyerap nutrisi untuk pertumbuhannya. Tanaman menyerap nutrisi dalam air untuk pertumbuhan yang salah satunya adalah penambahan bobot itu sendiri yang dipengaruhi oleh diameter batang. Tanaman yang digunakan merupakan tanaman yang memiliki kemampuan untuk membuat makannya sendiri (fotosintesis) yang sangat dipengaruhi oleh jumlah daun yang dimiliki setiap varietas (Gumelar dan Nurruhwati, 2017).

Berat Segar Tanaman

Hasil analisis ragam terhadap berat segar tanaman pada tanaman pakcoy menunjukkan bahwa perlakuan nutrisi berbeda sangat nyata dan perlakuan varietas tidak berbeda nyata. Sedangkan interaksi nutrisi dan varietas tidak berbeda nyata. Adapun rerata berat segar tanaman yang dipengaruhi oleh nutrisi disajikan pada Tabel 17.

Tabel 17. Rerata berat segar tanaman yang dipengaruhi oleh perlakuan nutrisi.

Nutrisi	Berat Segar Tanaman (g)
AB mix (N1)	136,78 a
POC Biogan (N2)	1,18 c
POP Supernasa (N3)	47,69 b

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak Berganda Duncan taraf 5%

Tabel 17 menunjukkan bahwa hasil analisis uji jarak Berganda Duncan pada variabel pengamatan berat segar akar, pada perlakuan nutrisi AB mix (N1) menunjukkan berat segar tanaman terberat, dan hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan POC Biogan (N2), dan POP Supernasa (N3). Rendah berat segar tanaman pada perlakuan POC Biogan dan POP Supernasa disebabkan karena kandungan unsur hara yang rendah dalam pupuk organik cair POC Biogan dan POP Supernasa, sehingga tidak mampu untuk mencukupi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman pakcoy untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Hardjowigeno (2003) mengemukakan bahwa salah satu kelemahan pupuk organik adalah kandungan hara yang rendah serta pengaruh terhadap tanaman sangat lambat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data respon berbagai varietas pakcoy (*Brassica rapa* Kultivar *chinensis*) terhadap sumber nutrisi pada system budidaya secara hidroponik dapat disimpulkan :

1. Perlakuan nutrisi menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada pertumbuhan tanaman sawi Pakcoy, nutrisi AB Mix memberikan respon yang terbaik untuk pertumbuhan tanaman sawi Pakcoy yang dibudidayakan secara hidroponik.
2. Perlakuan varietas Pakcoy berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman sawi Pakcoy, Varietas White Pakcoy dan Green Pakcoy memberikan respon yang terbaik untuk pertumbuhan tanaman sawi Pakcoy yang dibudidayakan secara hidroponik.
3. Interaksi antara Nutrisi dengan varietas Pakcoy, menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan sawi Pakcoy. Hasil terbaik interaksi nutrisi diperoleh antara AB mix dengan varietas White Pakcoy, POC Biogan dengan Green Pakcoy, POP Supernasa dengan White Pakcoy. Sedangkan interaksi varietas dengan nutrisi hasil terbaik diperoleh antara semua varietas pakcoy dengan nutrisi AB Mix.

Saran

Untuk budidaya sawi Pakcoy secara hidroponik, disarankan menggunakan nutrisi AB Mix, karena nutrisi AB Mix dapat meningkatkan pertumbuhan pada semua varietas sawi pakcoy.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmaja, F. D. 2009. *Analisis Keseimbangan Panas pada Bak Penanaman dalam Sistem Hidroponik Deep Flow Technique (DFT)*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Azis, A.H., M.Y Surung, dan Buraerah. 2006. Produktivitas Tanaman Selada pada Berbagai Dosis Posidan-HT. *Jurnal Agrisistem* 2(1): 36-42.
- Bahzar, M. H., dan Santosa, M. 2019. Pengaruh Nutrisi Dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L. Var. Chinensis*) Dengan Sistem Hidroponik Sumbu. *JurnalProduksi Tanaman*, 6(7), 1273-1281
- Cahyono. B.,2003. Teknik Strategi Budidaya Terung, Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta.
- Djafar, T.A. 2013. Respon Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica Juenca L*) terhadap Pemberian Urine Kelinci dan Pupuk Guano. *Jurnal Agroteknologi* 1 (3): 646-654.
- Furoidah, N. 2018. Efektivitas Penggunaan AB Mix terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Sawi (*Brassica sp*). In *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS* (Vol. 2, No. 1, pp. A-239)
- Gumelar, W. R., dan Nurruhwati, I. 2017. Pengaruh Penggunaan Tiga Varietas Tanaman pada Sistem Akuaponik terhadap Konsentrasi Total Amonia
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Penerbit Akademika Pressindo.

- Kustanti, I., Muslim, M. A., dan Yudaningtyas, E. 2014. Pengendalian Kadar Keasaman (pH) Pada Sistem Hidroponik Stroberi Menggunakan Kontroler PID Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Mahasiswa TEUB*, 2(1).
- Lakitan, B. 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Mandala, M. 2008. Morfologi Perakaran Tanaman Kedelai (*Glycine Max*) sebagai Pengaruh Diameter Kelerengatau Agregat Tanah. *Agritrop*, 6(2):107- 112.
- Mappanganro, N. 2013. Pertumbuhan Tanaman Stroberi Pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair dan Urine Sapi Dengan Sistem Hidroponik Irigasi Tetes. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, 1(2), 123- 132.
- Mulyani, Sutedjo, M dan A.G. Kartasapoetra. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta
- Nerotama, S., Kushendarto, dan Y.C. Ginting. 2014. Pengaruh Dua Jenis Pupuk Daun dan Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Awal Tanaman Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Kultivar Citayam Inovasi dan Pembangunan. *J. Kelitbang*. 02(02):199-213.
- Novizan, L.B. 2007. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Damanik, R. I. M., dan Bayu, E. S. 2018. Pertumbuhan Varietas Pak Coy (*Brassica rapa* L. ssp. *chinensis* (L.)) dengan Pemberian NAA (Naphthalene-3-acetic Acid) pada Media Hidroponik Terapung. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 6(2), 389-401.
- Pranata, A. S. 2004. *Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya*. Agromedia Pustaka, Jakarta
- Pranowo, T. 2004. Pakchoy, Sayuran Oriental yang Paling Populer. <http://www.tanindo.com/abdi8/hal.301.htm>.
- Prasasti, D., Prihastanti, E., dan Izzati, M. 2014. Perbaikan Kesuburan Tanah Liat dan Pasir dengan Penambahan Kompos Limbah Sagu Untuk Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* var. *Chinensis*). *Anatomi Fisiologi*, 22(2), 33-46.
- Rizal, S. 2017. Pengaruh Nutriasi Yang Diberikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica Rapa* L.) Yang Ditanam Secara Hidroponik. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 14(1), 38-44.
- Roidah, I. S. 2015. Pemanfaatan lahan dengan menggunakan sistem hidroponik. *Jurnal Bonorowo*, 1(2), 43-49.
- Siswadi dan Teguh Yuwono, 2013, Uji Hasil Tanaman Sawi Pada Berbagai Media Tanam Secara Hidroponik. *Jurnal Innofarm* Vol. II, No. 1, 44-50.

- Suhardjono, H., dan Guntoro, W. 2017. Pengaruh Komposisi Nutrisi Hidroponik Dan Varietas Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakchoy (*Brassica Chinensis L.*) Yang Ditanam Secara Hidroponik. *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 11(1).
- Sundari, S., Raden, I., dan Hariadi, U. S. 2016. Pengaruh POC Dan AB MIX Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakchoy (*Brassica chinensis L.*) Dengan Sistem Hidroponik. *Jurnal Magrobis*, 16(2).