

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

Silvia Dwi Ningrum¹, Ir. Iskandar Umarie, MP², Ir. Insan Wijaya, MP³

¹Mahasiswa Prodi Agroteknologi Fak. Pertanian UM Jember

²Dosen Prodi Agroteknologi Fak. Pertanian UM Jember

Email: silvianingrum79@gmail.com, iskandarumarie@unmuhjember.ac.id,
insan.wijaya@unmuhjember.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Respon pertumbuhan beberapa varietas dan jenis nutrisi pada tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* Kultivar *chinensis*) yang dibudidayakan dengan system hidroponik. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor (3x3) factor utama jenis nutrisi (N) yang terbagi tiga taraf : N1 = AB mix, N2 = POC Biogan, N3 = POP Supernasa dan factor 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 berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman pakcoy dan sebagai perlakuan yang terbaik. Perlakuan varietas Green Pakcoy (V1) sebagai perlakuan yang terbaik pada parameter panjang daun 14 hst, jumlah daun, diameter batang dan perlakuan varietas White Pakcoy (V2) sebagai perlakuan yang terbaik pada tinggi tanaman, lebar daun dan panjang daun 14 hst. Interaksi antara nutrisi dan varietas berpengaruh terhadap parameter lebar daun 28 dan 45 hst, panjang daun 45 hst, dan jumlah daun 45 hst, sedangkan perlakuan yang lain tidak berbeda nyata.

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

ABSTRACT

This study aims to find out: 1). Growth response of several varieties and nutrients of pakcoy green mustard (Brassica rapa Kultivar chinensis) cultivated by the hydroponic system. This study uses a completely randomized design (CRD) consisting of two factors (3x3) the main factors are nutritional type (N) which are divided into three levels: N1 = AB mix, N2 = POC Biogan, N3 = POP Supernasa and the second factor treatment of varieties (V) which is divided into three levels: V1 = Green Pakcoy, V2 = White Pakcoy, V3 = Brisk Green, each of which is repeated three times. The results showed that the treatment significantly affected the growth and yield of Pakcoy plants and as the best treatment. Variety treatment of Green Pakcoy varieties (V1) as the best treatment on the parameters of leaf length 14 hst, number of leaves, stem diameter and treatment of White Pakcoy varieties (V2) as the best treatment at high plants, leaf width and leaf length 14 hst. The interaction between nutrients and varieties affected the leaf width parameters 28 and 45 hst, leaf length 45 hst, and leaf number 45 hst, while other treatments were not significantly different.

Keywords: Pakcoy, Hydroponics, Nutrition 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). Banyaknya lahan yang tidak dimanfaatkan dengan baik dan kebutuhan masyarakat akan hasil pertanian yang semakin meningkat, cara mengatasi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yaitu dengan cara bercocok tanam dengan system 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 (Karsosno, 2002 dalam Kustanti, 2014). Hidroponik selain member manfaat produktif, manfaat lainnya juga bias diletakkan di teras untuk untuk hiasan karena secara visual terlihat indah. Salah satu contoh system 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).

Berdasarkan data statistic produksi tanaman Pak Coy (sawi-sawian) menurut Kementerian Pertanian (2016) mengalami fluktuasi pada beberapa tahun terakhir. Produksi pada tahun 2012 adalah sebesar 594.834 ton dan pada tahun 2013 mengalami peningkatan menjadi 600.494 ton, namun pada tahun 2014 mengalami penurunan menjadi 597.674 ton.

Selain menggunakan ABmix, 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 tersebut terdiri dari mineral baik makro maupun mikro, asam amino, hormone pertumbuhan dan mikroorganisme. Kandungan zat dan unsur hara harus dalam kondisi yang seimbang sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman dan lain-lain (Pranata, 2004).

Artikel ini memaparkan hasil penelitian tentang Respon Berbagai Varietas Pakcoy (*Brassica rapa* Kultivar *chinensis*) Terhadap Sumber Nutrisi pada Sistem Budidaya Secara Hidroponik.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Greenhouse Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember yang bertempat di Jln. Karimata, Kecamatan Sumbersari,

Kabupaten Jember. Dimulai pada Januari 2020 – Februari 2020 dengan ketinggian tempat ± 89 meter diatas permukaan laut (mdpl). Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Split Plot (petak terbagi) yang diaplikasikan pada Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 2 faktor (3 x 3) masing-masing diulang 3 kali. Faktor I (sebagai petak utama) adalah Nutrisi (N) terdiri dari 3 taraf, yaitu N1 : AB mix, N2 : POC Biogan, N3 : POP Supernasa. Dan faktor II (sebagai anak petak) adalah varietas (V) terdiridari 3 taraf, yaitu V1 : Green Pakcoy, V2 : White Pakcoy, V3 : Brisk Green.

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 pertambahan tinggi tanaman pakcoy menunjukkan bahwa perlakuan nutrisi berbeda sangat nyata pada semua umur tanaman 14, 28, dan 45 hst. Sedangkan interaksi antara nutrisi dan varietas tidak berbeda nyata pada semua umur tanaman. Adapun Rerata pertambahan tinggi tanaman yang dipengaruhi oleh perlakuan nurtisi umur 14, 28, dan 45 hst disajikan pada Tabel 1.

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

Nutrisi	Tinggi tanaman		
	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%

Tabell menunjukkan hasil analisis uji jarak Berganda Duncan pada parameter pengamatan tinggi tanaman yang dipengaruhi oleh 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 adalah pada nutrisi AB mix (N1) yaitu sebesar 25,98 pada umur tanaman 45 hst. 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%.

Perlakuan Varietas dalam hasil analisis uji jarak berganda Duncan pada parameter tinggi tanaman menunjukkan hasil berbeda sangat nyata pada umur 45 hst. Pertambahan tinggi tanaman yang dipengaruhi perlakuan varietas tanaman disajikan pada Tabel 2.

Tabel2. Rerata pertumbuhan tinggi tanaman yang dipengaruhi oleh perlakuan varietas pada umur 45 hst

Varietas	Tinggi Tanaman	
	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%

Tabel 2 menunjukkan hasil uji jarak Berganda Duncan pada parameter tinggi tanaman yang dipengaruhi oleh varietas umur 45 hst menunjukkan pada perlakuan V1 (Green Pakcoy) berbeda sangat nyata dengan perlakuan V2 (White Pakcoy), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan V3 (Brisk Green). Tetapi perlakuan V2 (White Pakcoy) berbeda nyata dengan perlakuan V3 (Brisk Green). Hal 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 pertambahan tinggi itu sendiri (Gumelar & Nuruhwati, 2017).

Lebar Daun

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

Tabel3. Rerata lebar daun tanaman yang dipengaruhi oleh perlakuan nutrisi pada umur 14, 28, dan 45 hst

Nutrisi	Lebar daun tanaman		
	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%

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil uji Jarak Berganda Duncan pada parameter pengamatan lebar daun yang dipengaruhi oleh nutrisi. Nutrisi AB mix (N1) menghasilkan rata-rata yang tertinggi pada masing-masing umur tanaman dan kemudian diikuti oleh nutrisi POP Supernasa (N3) dan POC Biogan (N2). Pupuk/nutrisihidroponik 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 (Sundar i & Hariadi, 2016).

Perlakuan varietas sangat berbeda nyata terhadap parameter pengamatan lebar daun umur 14, 28, dan 45 hst. Pertambahan lebar daun yang dipengaruhi oleh varietas disajikan pada Tabel4.

Tabel4. 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%

Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil uji jarak Berganda Duncan pada parameter pengamatan lebar daun yang dipengaruhi oleh perlakuan varietas umur 14 hst perlakuan V1 (Green Pakcoy) tidak berbeda nyata dengan V2 (White Pakcoy) dan perlakuan V2 (White Pakcoy) dengan V3 (Brisk Green) berbeda sangat nyata. Sedangkan perlakuan varietas pada umur 28 dan 45 hst untuk V1 (Green Pakcoy) berbeda sangat nyata dengan V2 (White Pakcoy) dan perlakuan V2 (White Pakcoy) juga berbeda sangat nyata dengan V3 (Brisk Green). Dwijoseputro (1996) dalam Damanik & Bayu (2018) menyatakan perbedaan susunan genetic merupakan salah satu factor penyebab keragaman penampilan tanaman.

Hasil analisis ragam terhadap parameter pengamatan lebar daun menunjukkan bahwa interaksi nutrisi dan varietas berbeda sangat nyata pada umur 28 dan 45 hst. Adapun rerata lebar daun yang dipengaruhi oleh interaksi nutrisi dan varietas umur 28 hst disajikan pada table 5 dan 45 hst pada table 6.

Tabel5. Pengaruh interaksi nutrisi dan varietas pada parameter pengamatan lebar daun 28 hst

		V		
		1	2	3
N	1	21,72 bA	34,25 aA	22,63 bA
	2	4,33 aC	4,45 aC	3,32 aC
	3	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
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 interaksilebardaunumur 28 hst pada baris pertama, perlakuan nutrisi AB mix dalam varietas Green Pakcoy (N1V1) berbedanyatadenganinteraksinurtisi AB mix dalam varietas White Pakcoy (N1V2), namuntidakberbedanyatadenganperlakuan nutrisi AB mix varietas Brisk Green (N1V3). Pada baris kedua, ketiganya tidak berbeda nyata. Pada baris ketiga, perlakuan nutrisi POP Supernasa dalam varietas Green Pakcoy (N3V1), perlakuan nutrisi POP Supernasa dalam varietas White Pakcoy (N3V2), dan perlakuan nutrisi POP Supernasa dalam varietas Brisk Green (N3V3) ketiganya tidak berbeda nyata.

Pada kolom pertama, perlakuan nutrisi AB mix dengan varietas Green Pakcoy (N1V1), perlakuan nutrisi POC Biogan dalam varietas Green Pakcoy (N2V1), perlakuan nutrisi POP Supernasa dalam varietas Green Pakcoy (N3V1) ketiganya menunjukkan berbeda nyata. Pada kolom kedua, perlakuan nutrisi AB mix dengan varietas White Pakcoy (N1V2), perlakuan nutrisi POC Biogan dalam varietas White Pakcoy (N2V2), perlakuan nutrisi POP Supernasa dalam varietas White Pakcoy (N3V2) ketiganya menunjukkan berbeda nyata. Pada kolom ketiga, perlakuan nutrisi AB mix dengan varietas Brisk Green (N1V3), perlakuan nutrisi POC Biogan dalam varietas Brisk Green (N2V3), perlakuan nutrisi POP Supernasa dalam varietas Brisk Green (N3V3) ketiganya menunjukkan berbeda nyata. Adanya perbedaan yang nyata dari pengaruh interaksi antara kedua factor perlakuan tersebut diduga disebabkan perbedaan ketersediaan (komposisi dan jumlah) unsur hara akan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. 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.

Tabel6. Pengaruh interaksi nutrisi dan varietas pada parameter pengamatan lebar daun 45 hst

		V		
		1	2	3
N	1	26,75 bA	43,16 aA	27,58 bA
	2	5,97 aC	6,75 aC	4,62 aC
	3	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%

Pada baris pertama, perlakuan nutrisi AB mix dalam varietas Green Pakcoy (N1V1) berbeda sangat nyata dengan interaksi perlakuan nutrisi AB mix dalam varietas White Pakcoy (N1V2) tetapi tidak berbeda nyata dengan interaksi nutrisi AB mix dengan varietas Brisk Green (N1V3). Pada baris kedua, ketiganya menunjukkan tidak berbeda nyata. Pada baris ketiga, perlakuan nutrisi POP Supernasa dalam varietas Green Pakcoy (N3V1) berbeda sangat nyata dengan interaksi perlakuan nutrisi POP Supernasa dalam varietas White Pakcoy (N3V2) tetapi tidak berbeda nyata dengan interaksi nutrisi POP Supernasa dengan varietas Brisk Green (N3V3).

Pada kolom pertama, pada perlakuan pemberian nutrisi AB mix dalam varietas Green Pakcoy (N1V1), perlakuan pemberian nutrisi POC Biogan dalam varietas Green Pakcoy (N2V1), dan perlakuan pemberian nutrisi POP Supernasa dalam varietas Green Pakcoy (N3V1), ketiganya menunjukkan berbeda nyata. Pada kolom kedua, pada perlakuan pemberian nutrisi AB mix dalam varietas White Pakcoy (N1V2), perlakuan pemberian nutrisi POC Biogan dalam varietas White Pakcoy (N2V2), dan perlakuan pemberian nutrisi POP Supernasa dalam varietas White Pakcoy (N3V2), ketiganya menunjukkan berbeda nyata. Pada kolom ketiga, pada perlakuan pemberian nutrisi AB mix dalam varietas Brisk Green (N1V3), perlakuan pemberian nutrisi POC Biogan dalam varietas Brisk Green (N2V3), dan perlakuan pemberian nutrisi POP Supernasa dalam varietas Brisk Green (N3V3), ketiganya menunjukkan berbeda nyata. Hal ini 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. Dwidjoseputro (1994), 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 tertadap panjang daun pakcoy menunjukkan bahwa perlakuan nutrisi berbeda sangat nyata pada umur 14, 28, dan 45 hst. Adapun rerata panjang daun yang dipengaruhi oleh perlakuan nutrisi disajikan di table 7.

Tabel7. Rerata panjang dauntanaman yang dipengaruhi oleh perlakuan nutrisi pada umur 14, 28, dan 45 hst

Nutrisi	Panjang dauntanaman		
	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 pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak Berganda Duncan taraf 5%

Perlakuan AB mix (N1) memiliki pertambahan panjang daun yang cenderung terbaik pada umur 14,28, dan 45 hst. Hal ini didukung oleh Siswadi&Teguh (2013) yang menyatakan 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. (Siswadi & Teguh, 2013).

Hasil analisis uji jarak Berganda Duncan 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.

Tabel8. Rerata panjang daun tanaman yang dipengaruhi oleh perlakuan varietas pada umur 14 dan 45 hst

Varietas	Panjang daun tanaman	
	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 hasil analisis uji jarak Berganda Duncan pertambahan panjang daun yang dipengaruhi oleh perlakuan varietas. Bahwa pada umur 14 hst perlakuan V1 (Green Pakcoy) berbeda sangat nyata dengan perlakuan V2 (White Pakcoy) dan V3 (Brisk Green), sedangkan perlakuan V2 (White Pakcoy) tidak berbeda nyata dengan V3 (Brisk Green). Pada pengamatan umur 45 hst perlakuan V1 (Green Pakcoy)

berbeda sangat nyata dengan perlakuan V2 (White Pakcoy) dan tidak berbeda nyata dengan V3 (Brisk Green), sedangkan perlakuan V2 (White Pakcoy) berbeda sangat nyata dengan perlakuan V3 (Brisk Green). Diduga sesuai dengan parameter lebar daun pada perlakuan varietas V1 (Green Pakcoy) lebih cepat beradaptasi dengan lingkungan baru daripada dengan V2 (White Pakcoy) yang sedikit lebih lama. Selain itu, menurut Pranowo (2004) pakchoy hijau dapat tumbuh dengan baik apabila dibudidayakan di daerah datarantinggi. Lebih lanjut Sugeng (1994) dalam Suhardjono & 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.

Hasil analisis ragam terhadap variable pengamatan panjang daun menunjukkan bahwa interaksi nutrisi dan varietas berbeda nyata pada umur 45 hst. Adapun rerata panjang daun yang dipengaruhi oleh interaksi nutrisi dan varietas disajikan pada Tabel9.

Tabel9. Pengaruh interaksi nutrisi dan varietas pada parameter pengamatan panjangdaun 45 hst

		V		
		1	2	3
N	1	60,75 cA	77,75 aA	66,83 bA
	2	34,47 aC	32,67 aC	29,8 aC
	3	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%

Adapun interaksi panjang daun umur 45 hst pada baris pertama, perlakuan interaksi nutrisi AB mix dalam varietas Green Pakcoy (N1V1), perlakuan interaksi nutrisi AB mix dalam varietas White Pakcoy (N1V2), dan perlakuan interaksi nutrisi AB mix dalam varietas Brisk Green (N1V3), ketiganya berbeda nyata. Pada baris kedua, perlakuan interaksi nutrisi POC Biogan dalam varietas Green Pakcoy (N2V1), perlakuan interaksi nutrisi POC Biogan dalam varietas White Pakcoy (N2V2), dan perlakuan interaksi nutrisi POC Biogan dalam varietas Brisk Green (N2V3), ketiganya tidak berbeda nyata. Pada baris ketiga, perlakuan interaksi nutrisi POP Supernasa dalam varietas Green Pakcoy (N3V1), perlakuan interaksi nutrisi POP Supernasa dalam varietas White Pakcoy (N3V2), dan perlakuan interaksi nutrisi POP Supernasa dalam varietas Brisk Green (N3V3), ketiganya tidak berbeda nyata.

Pada kolom pertama, perlakuan interaksi pemberian nutrisi AB mix dalam varietas Green Pakcoy (N1V1), perlakuan interaksi pemberian nutrisi POC Biogan dalam

varietas Green Pakcoy (N2V1) dan perlakuan interaksi pemberian nutrisi POP Supernasa dalam varietas Brisk Green (N3V1) ketigannya berbeda nyata. Pada kolom kedua, perlakuan interaksi pemberian nutrisi AB mix dalam varietas White Pakcoy (N1V2), perlakuan interaksi pemberian nutrisi POC Biogan dalam varietas White Pakcoy (N2V2) dan perlakuan interaksi pemberian nutrisi POP Supernasa dalam varietas White Pakcoy (N3V2) ketigannya berbeda nyata. Pada kolom ketiga, perlakuan interaksi pemberian nutrisi AB mix dalam varietas Brisk Green (N1V3), perlakuan interaksi pemberian nutrisi POC Biogan dalam varietas Brisk Green (N2V3) dan perlakuan interaksi pemberian nutrisi POP Supernasa dalam varietas Brisk Green (N3V3) ketigannya berbeda nyata. Pemberian nutrisi harus tepat, karena jika kekurangan atau kelebihan akan mengganggu pertumbuhan dan hasil produksi tanaman pakcoy. Hal ini sesuai dengan pendapat Bahzar & Santosa(2019), bahwa nutrisi memegang peranan penting bagi pertumbuhan tanaman pakcoy karena berfungsi sebagai penyuplai makanan utama bagi tanaman pakcoy.

Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis ragam terhadap jumlah daun pada tanaman pakcoy menunjukkan bahwa perlakuan nutrisi berbeda sangat nyata disemua umur tanaman 14, 28 dan 45 hst dan perlakuan varietas juga berbeda sangat nyata disemua umur tanaman 14, 28, dan 45 hst. Adapun rerata pertambahan jumlah daun yang dipengaruhi oleh perlakuan nutrisi disajikan di Tabel 10.

Tabel 10. Rerata jumlah daun tanaman yang dipengaruhi oleh 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%

Tabel 10 menunjukkan hasil analisis uji jarak Berganda Duncan variable pengamatan jumlah daun umur 14 hst N1 (AB mix) berbeda sangat nyata dengan N2 (POC Biogan) tetapi tidak berbeda nyata dengan N3 (POP Supernasa). Pada umur 28 dan 45 hst N1 (AB mix), N2 (POC Biogan) dan N3 (POP Supernasa) ketigannya menunjukkan berbeda sangat nyata. Perlakuan N1 (AB mix) pada umur 28 dan 45 hst menunjukkan hasil rerata jumlah daun cenderung lebih banyak. Diduga disebabkan kandungan unsur nitrogen (N) dalam nutrisi N3 (POP Supernasa) lebih sedikit daripada N1 (AB mix). Oleh sebab itu, pada umur 14 hst N3 (POP Supernasa) paling tinggi

angkanya dalam Tabel 10 karena kebutuhan nitrogen (N) masih sedikit sesuai dengan kandungan N3 (Supernasa). Sedangkan, pada umur 28 dan 45 hst, N1 (AB mix) angkanya cenderung lebih tinggi karena peningkatan pertumbuhan juga meningkatnya kebutuhan nitrogen (N) yang dibutuhkan. Hal ini sesuai dengan pendapat 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.

Perlakuan varietas menunjukkan berbeda sangat nyata, berikut rerata pertambahan jumlah daun yang dipengaruhi oleh varietas disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rerata jumlah daun tanaman yang dipengaruhi oleh 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 hasil analisis Uji Jarak Berganda Duncan variable pengamatan jumlah daun pada umur 14, 28 dan 45 hst V1 (Green Pakcoy) dengan V2 (White Pakcoy) berbeda sangat nyata, tetapi V2 (White Pakcoy) dengan V3 (Brisk Green) tidak berbeda nyata. Perlakuan V1 (Green Pakcoy) pada semua umur tanaman pakcoy menunjukkan hasil rerata cenderung lebih banyak. Jumlah daun pada komoditi sayuran daun berpengaruh pada bobot segar tajuk tanaman, semakin banyak jumlah daun maka berat segar tajuk juga meningkat. Hal ini membuktikan bahwa setiap varietas pakcoy mempunyai karakteristik berbeda dalam fenotipenya sesuai dengan genotype masing-masing (karakteristik tetua). Dalam hal ini jumlah daun pada masing-masing varietas pakcoy memang tidak sama secara genetik. Hasil utama tanaman sayur berdaun adalah daun sehingga pertumbuhan vegetative tanaman perlu di usahakan seoptimal mungkin (Furoidah, 2018).

Hasil analisis ragam terhadap variable pengamatan jumlah daun menunjukkan bahwa interaksi nutrisi dan varietas berbeda nyata pada umur 45 hst. Berikut rerata jumlah daun yang dipengaruhi oleh interaksi nutrisi dan varietas disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Pengaruh interaksi nutrisi dan varietas pada parameter pengamatan jumlah daun 45 hst

		V		
		1	2	3
N	1	55,33 aA	33,33 cA	45,67 bA
	2	16,67 aC	11,33 bC	11,67 bC
	3	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%

Adapun interaksi jumlah daun umur 45 hst pada baris pertama, perlakuan nutrisi AB mix dalam varietas Green Pakcoy (N1V1) berbeda nyata dengan perlakuan interaksi nutrisi AB mix dalam varietas White Pakcoy (N1V2) dan perlakuan interaksi nutrisi AB mix dalam varietas Brisk Green (N1V3 44,77). Pada baris kedua, perlakuan nutrisi POC Biogan dalam varietas Green Pakcoy (N2V1) berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi POC Biogan dalam varietas White Pakcoy (N2V2) dan perlakuan nutrisi POC Biogan dalam varietas Brisk Green (N2V3), tetapi perlakuan nutrisi POC Biogan dalam varietas White Pakcoy (N2V2) tidak berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi POC Biogan dalam varietas Brisk Green (N2V3). Pada baris ketiga, perlakuan nutrisi POP Supernasa dalam varietas Green Pakcoy (N3V1) berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi POP Supernasa dalam varietas White Pakcoy (N3V2) dan perlakuan nutrisi POP Supernasa dalam varietas Brisk Green (N3V3), tetapi perlakuan nutrisi POP Supernasa dalam varietas White Pakcoy (N3V2) tidak berbeda nyata dengan perlakuan POP Supernasa dalam varietas Brisk Green (N3V3).

Pada kolom pertama, perlakuan interaksi pemberian nutrisi AB mix dalam varietas Green Pakcoy (N1V1), perlakuan interaksi pemberian nutrisi POC Biogan dalam varietas Green Pakcoy (N2V1), dan perlakuan pemberian nutrisi POP Supernasa dalam varietas Green Pakcoy (N3V1) ketiganya menunjukkan berbeda nyata. Pada kolom kedua, perlakuan interaksi pemberian nutrisi AB mix dalam varietas White Pakcoy (N1V2), perlakuan interaksi pemberian nutrisi POC Biogan dalam varietas White Pakcoy (N2V2), dan perlakuan pemberian nutrisi POP Supernasa dalam varietas White Pakcoy (N3V2) ketiganya menunjukkan berbeda nyata. Pada kolom ketiga, perlakuan interaksi pemberian nutrisi AB mix dalam varietas Brisk Green (N1V3), perlakuan interaksi pemberian nutrisi POC Biogan dalam varietas Brisk Green (N2V3), dan perlakuan pemberian nutrisi POP Supernasa dalam varietas Brisk Green (N3V3) ketiganya menunjukkan berbeda nyata.

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. Adapun rerata pertambahan diameter batang yang dipengaruhi nutrisi umur 14, 28, dan 45 hst disajikan pada Tabel 13.

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

Nutrisi	diameter batang tanaman		
	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 tidak nyata pada uji jarak Berganda Duncan taraf 5%

Tabel 13 menunjukkan hasil analisis uji jarak Berganda Duncan pada variable pengamatan diameter batang umur 14 hst N1 (AB mix) berbeda nyata dengan N2 (POC Biogan) dan N3 (POP Supernasa), namun N2 (POC Biogan) tidak berbeda nyata dengan N3 (POP Supernasa). Pada umur 28 dan 45 hst, N1 (AB mix), N2 (POC Biogan), dan N3 (POP Supernasa) ketiganya menunjukkan berbeda nyata. 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.

Perlakuan varietas menunjukkan berbeda sangat nyata pada umur 14 hst, berikut rerata pertambahan diameter batang yang dipengaruhi oleh varietas disajikan pada Tabel 14.

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

Varietas	P diameter batang
	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%

Tabel 14 menunjukkan bahwa hasil uji jarak Berganda Duncan pada variable pengamatan diameter batang yang dipengaruhi oleh varietas 14 hst pada perlakuan V1 (Green Pakcoy) berbeda nyata dengan V2 (White Pakcoy) dan V3 (Brisk Green), tetapi perlakuan V2 (White Pakcoy) tidak berbeda nyata dengan V3 (Brisk Green). Menunjukkan peningkatan yang berbeda-beda, hal 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 pertambahan 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 & Nurruhwati, 2017).

Panjang Akar

Hasil analisis ragam Tabel 1 terhadap pertambahan panjang akar menunjukkan bahwa perlakuan nutrisi berbeda sangat nyata dan perlakuan varietas tidak berbeda nyata. Sedangkan interaksi nutrisi dan varietas tidak berbeda nyata. Adapun rerata pertambahan panjang akar yang dipengaruhi oleh nutrisi disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Rerata panjang akar yang dipengaruhi oleh perlakuan nutrisi.

Nutrisi	Panjang Akar
AB mix(N1)	21,46 a
POC Biogan(N2)	6,83 b
POP Supernasa(N3)	20,55 a

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

Tabel 15 menunjukkan hasil analisis uji jarak Berganda Duncan variable pengamatan panjang akar yang dipengaruhi oleh nutrisi, bahwa pada perlakuan N1 (AB mix) berbeda nyata dengan N2 (POC Biogan), namun tidak berbeda nyata dengan N3 (POP Supernasa). Perlakuan AB mix mampu menghasilkan panjang akar lebih panjang karena adanya keseimbangan unsur hara yang terserap oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya secara optimal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nerotama (2014) yang mengatakan tanaman akan tumbuh baik bila semua unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup dan berimbang. Nutrisi AB mix memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro, sehingga mampu menunjang panjang akar tanaman pakcoy secara optimal.

Berat Segar Akar

Hasil analisis ragam terhadap berat segar akar menunjukkan bahwa perlakuan nutrisi berbeda sangat nyata dan perlakuan varietas tidak berbeda nyata, sedangkan perlakuan interaksi nutrisi dan varietas tidak berbeda nyata. Adapun rerata berat segar akar yang dipengaruhi oleh perlakuan nutrisi disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Rerata berat segar akar yang dipengaruhi oleh perlakuan nutrisi.

Nutrisi	Berat Segar Akar
AB mix(N1)	9,41 a
POC Biogan(N2)	0,64 c
POP Supernasa(N3)	8,52 b

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

Tabel 16 menunjukkan bahwa perlakuan nutrisi (N1) AB mix 7,89 gram, perlakuan (N2) POC Biogan 0,64 gram dan perlakuan (N3) POP Supernasa 10,93 gram, berbeda nyata. Semakin banyak unsur hara dan air yang diserap oleh tanaman, akan meningkatkan pertumbuhan tanaman yang akan mempengaruhi ukuran organ tanaman secara keseluruhan. Menurut Thuy et al. (2010) tanaman yang dipupuk fosfor mengembangkan lebih banyak akar dibandingkan tanaman yang tidak dipupuk fosfor. Kandungan fosfor pada AB mix paling tinggi dibandingkan dengan POC Biogan dan POP Supernasa. Kebutuhan fosfor untuk tanaman pakcoy adalah 0,75%. Faktor lain adalah karena pupuk AB mix adalah pupuk khusus hidroponik sehingga unsure harannya siap diserap oleh akar.

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
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 variable pengamatan berat segar akar, pada perlakuan nutrisi (N1) AB mix 136,78 gram, perlakuan (N2) POC Biogan 1,18 gram dan perlakuan (N3) POP Supernasa 47,69 gram ketiganya menunjukkan berbeda nyata. Diguga AB mix adalah nutrisi khusus yang memiliki kandungan unsur hara siap pakai, berbeda dengan POC. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara yang rendah dalam pupuk organik cair biogan 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 lamban.

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 AB mix berpengaruh terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman, lebar daun, panjang daun, jumlah daun, diameter batang, panjang akar, berat segar akar, dan berat segar tanaman.
2. Perlakuan varietas memberikan respon yang positif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy dengan perlakuan varietas Green Pakcoy (V1) sebagai perlakuan yang terbaik pada parameter panjang daun 14 hst, jumlah daun, diameter batang dan perlakuan varietas White Pakcoy (V2) sebagai perlakuan yang terbaik pada tinggi tanaman, lebar daun dan panjang daun 14 hst.

3. Interaksi antara nutrisi dan varietas berpengaruh terhadap parameter lebar daun 28 dan 45 hst, panjang daun 45 hst, dan jumlah daun 45 hst, sedangkan perlakuan yang lain tidak berbeda nyata.

Saran

Didalam penelitian ini perlakuan AB mix sebagai perlakuan terbaik di semua variable pengamatan tanaman pakcoy. Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan bagi pembaca dan dapat dijadikan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmaja, F. D. 2009. *Analisis Keseimbangan Panas pada Bak Penanam 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., & Santosa, M. (2019). Pengaruh Nutrisi Dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (Brassica Rapa L. Var. Chinensis) Dengan Sistem Hidroponik Sumbu. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(7), 1273-1281
- Cahyono .B., 2003, Teknik Strategi Budidaya Terung, Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta, 167 hal
- 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.
- Dwidjoseputro. D., 1994. Pengantar Fisiologi Tumbuhan, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 232 hal
- Furoidah, N. (2018, May). 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
- Kementerian Pertanian. 2016. Produksi tanaman Pak Coy (sawi-sawian). [http://www.pertanian.go id](http://www.pertanian.go.id), diakses pada tanggal 31 Oktober 2019.
- Kustanti, I., Muslim, M. A., & 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 Kelereng atau Agregat Tanah. *Agritrop*, 6(2):107- 112.
- 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. Nitrogen Media Pemeliharaan Ikan Koi. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 8(2).
- Nst, A. F., Damanik, R. I. M., & 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>.
- 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).
- Thuy Ngo Diem Trang, Hans-Henrik Schierup, Hans Brix, 2013, Leaf vegetables for use in integrated hydroponics and aquaculture systems: Effects of root flooding on growth, mineral composition and nutrient uptake. *Afri J Biotechn* 9(27): 4186-4196, ISSN 1684-5315