

Pengaruh Penggunaan Air Hujan Hasil Pemanenan Air Hujan Pada Pengembangan Sumber Air Pertanian Perkotaan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kale (*Brassica Oleraceae* Var. *Acephala*) Kultivar *Curly Gruner*

Wagiono^{1*)}, Muharam²⁾, dan Risma Fitriani³⁾

^{1*)} Staff Pengajar Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. H.S Ronggowaluyo Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361

²⁾ Staff Pengajar Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. H.S Ronggowaluyo Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361

³⁾ Staff Pengajar Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. H.S Ronggowaluyo Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361

* Penulis untuk korespondensi: wagionohs4@gmail.com

Diterima 12 Februari 2022 / Disetujui 05 Maret 2022

ABSTRACT

*Rain water as result of Rain Water Harvesting (RWH) can become a water resources of Urban Farming. Kale (*Brassica oleracea* var. *Acephala*) is a horticultural commodity that has many benefits and has high economic value and it contains nutrients needed by the people. The aim of this research was to obtain the combination fresh water from kind of water resources and value of the effectiveness of AB Mix Nutrients on the Growth and Yield of Kale (*Brassica oleraceae* var. *Acephala*) Cultivars *Curly Gruner* in the Wick hydroponi system. Research carried out at Majalaya Village, Majalaya Subdistrict, Karawang Regency, West Java Province. This research was conducted in October to December 2021. The research method used an experimental method with a single factor Randomized Block Design (RBD). There were 6 treatments and 4 replications, namely A (Well water and 1.000 ppm AB Mix), B (Rain water and 1.000 ppm AB Mix), C (Irrigation water and 1.000 ppm AB Mix), D (Well water and 2.000 ppm AB Mix), E (Rain water and 2.000 ppm AB Mix), and F (Irrigation water and 2.000 ppm AB Mix), there were 24 experimental plots. Data were analyzed using analysis of variance (Anova) and further tested with Duncan Multiple Range Test (DMRT) at a level of 5%. The parameters of this study were plant height (cm), leaf area (cm²), and fresh weight crop with roots (gram). The results showed that the concentration of AB Mix solution had a significant effect on the growth and yield of Kale, but there were not significant rain water using to well water and irrigation water.*

Keywords: *AB Mix Nutrition, Kale, Rain water harvesting Urban farming, Water resources.*

ABSTRAK

*Air hujan hasil Pemanenan Air Hujan (PAH) merupakan salah satu sumber air pada pengembangan Pertanian Perkotaan. Kale (*Brassica oleracea* var. *Acephala*) merupakan komoditas hortikultura sayuran yang memiliki nilai ekonomi dan kandungan gizi tinggi, mulai diminati dan dibutuhkan oleh masyarakat serta dapat tumbuh secara baik pada pengembangan Pertanian Perkotaan. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan apakah air hujan hasil Pemanenan Air Hujan dapat digunakan sebagai sumber air Pertanian Perkotaan. Penelitian pengaruh penggunaan beberapa sumber air termasuk air hujan yang dikombinasikan dengan pupuk AB Mix terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kale (*Brassica oleraceae* var. *Acephala*) Kultivar *Curly Gruner* pada sistem Wick Hidroponik perlu dilakukan untuk menyimpulkan bahwa air hujan layak sebagai salah satu sumber air Pertanian Perkotaan. Penelitian dilaksanakan di desa Majalaya, Kecamatan Majalaya, Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober– Desember 2021. Metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal telah digunakan pada penelitian ini. Jumlah perlakuan adalah 6 kombinasi perlakuan dan 4 ulangan yaitu A (Air Sumur dan 1.000 ppm AB Mix), B (Air hujan dan 1.000 ppm AB Mix), C (Air irigasi dan 1.000 ppm AB Mix), D (Air sumur dan 2.000 ppm AB Mix), E (Air hujan dan 2.000 ppm AB Mix), F (Air irigasi dan 2.000 AB Mix), sehingga terdapat 24 petak percobaan. Data dianalisis menggunakan analisis ragam dan diuji lanjut dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Parameter penelitian ini yaitu tinggi tanaman (cm), luas daun (cm²) dan bobot segar dengan akar pertanaman (gram). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi larutan AB Mix memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Kale, tetapi penggunaan Air hujan tidak menunjukkan perbedaan nyata dengan Air irigasi, dan Air sumur.*

Keywords: *Nutrisi AB Mix, Kale, Sumber Air, Pertanian Perkotaan, Pemanenan Air Hujan*

PENDAHULUAN

Pertanian perkotaan merupakan kegiatan penanaman, pengolahan, dan distribusi pangan melalui budidaya tanaman dan peternakan yang intensif di perkotaan dan daerah sekitarnya, serta menggunakan kembali sumber daya alam dan limbah perkotaan, untuk memperoleh keragaman hasil panen tanaman dan ternak (FAO, 2008; Urban Agriculture Committee of the CFSC, 2003). Bentuk pertanian perkotaan meliputi pertanian dan peternakan kecil-intensif, seperti: produksi pangan di perumahan, *land sharing*, taman-taman atap (*rooftop gardens*), rumah kaca di sekolah-sekolah, restoran yang terintegrasi dengan kebun, produksi pangan pada ruang publik, serta sentra produksi sayuran dalam ruang vertikal (Wagiono, 2020; Hou et al., 2009; Mougeot, 2005; Nordahl, 2009; Redwood, 2008). Pertanian perkotaan sudah berkembang di banyak kota dengan melibatkan masyarakat dengan cara yang bervariasi antar negara dan antar kota (Tornaghi, 2014). Ada beberapa macam *urban farming* yang dapat dikembangkan di Indonesia, termasuk Kabupaten Karawang, misalnya: vertikultur, hidroponik, aquaponik, vertiminaponik, *wall gardening*, pertanian pekarangan, dan lain-lain.

Hidroponik merupakan salah satu pertanian perkotaan yang paling dikenal dan dikembangkan di kota berkembang seperti Karawang. Hidroponik adalah budidaya menanam dengan memanfaatkan air tanpa menggunakan tanah dan lahan sebagai media tanam. Hidroponik menggunakan air yang lebih efisien, sehingga cocok diterapkan pada daerah yang memiliki pasokan air yang terbatas (Susilawati, 2019). Hidroponik sistem *wick* adalah sistem hidroponik yang paling sederhana dari dasar sistem hidroponik yang ada. Hidroponik sistem *wick* adalah sistem pasif, yang berarti tidak ada bagian yang bergerak. Larutan nutrisi ditarik ke dalam media tanam dari wadah larutan nutrisi dengan sumbu, berupa kain flannel atau jenis bahan lain yang mudah menyerap air. Sistem *wick* biasanya menggunakan media tanam seperti *rockwool*, *perlite*, *vermiculite*, batu kerikil, *hydroton*, sekam bakar, dan *cocopeat* (Yustikarini, 2019). Larutan nutrisi merupakan pupuk yang dilarutkan ke dalam sejumlah air segar (*fresh water*).

Salah satu kendala pengembangan pertanian perkotaan adalah ketersediaan sumber air berkualitas, murah dan dalam jumlah yang cukup sebagai bahan dasar pembuatan larutan nutrisi. Kendala sumber air bersih di Kabupaten Karawang juga memperlambat pertumbuhan perkembangan pertanian perkotaan. Beberapa sumber air yang digunakan untuk pengembangan pertanian perkotaan di Kabupaten Karawang adalah air sumur dan air irigasi. Untuk itu perlu dilakukan penelitian pemanfaatan air hujan hasil Pemanenan Air Hujan (PAH) sebagai sumber air bersih alternatif.

Jenis tanaman yang paling mungkin dikembangkan pada pertanian perkotaan adalah

hortikultura sayur-sayuran dengan nilai ekonomi relatif tinggi. Tingkat konsumsi sayuran masyarakat Indonesia rata-rata 41,9 kg per kapita per tahun. Tingkat konsumsi ini masih dibawah standar konsumsi yang diterapkan oleh *Food and Agriculture Organization* (FAO) yaitu sebesar 73 kg per kapita per tahun. Diperkirakan tingkat konsumsi sayuran masyarakat Indonesia akan terus meningkat seiring dengan adanya kesadaran masyarakat terhadap Kesehatan (Bahar, 2011).

Kale (*Brassica oleracea* var. *Acephala*) merupakan tanaman sayur yang termasuk dalam keluarga Brassicaceae, termasuk tanaman sejenis sawi, brokoli, dan kubis yang cocok untuk ditanam pada pertanian perkotaan (Fajri dan Soelistiyono, 2018). Tanaman Kale berasal dari Mediterania Timur. Pemenuhan permintaan akan Kale saat ini, masih bergantung kepada impor, sehingga mulai bermunculan pekebun yang membudidayakan Kale. Pekebun Kale di Indonesia membudidayakan sayuran eksklusif ini dengan benih asal mancanegara (Redaksi Trubus, 2020). Pada umumnya Kale didistribusikan ke hotel, restoran, rumah sakit, dan perumahan serta kalangan menengah atas. Hal ini yang menciptakan Kale memiliki nilai ekonomi dan pemasaran yang cukup prospektif. Kale adalah tanaman kubis-kubisan yang paling tahan, dan jika diklimatisasi secara tepat, dapat toleran terhadap suhu -10°C sampai dengan 25-30°C (Rubatzky dan Yamaguchi, dalam Fajri dan Sulistiyono 2018).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca (*screen house*) desa Majalaya 06,302° LS and 107,368° BT, Kecamatan Majalaya. Kabupaten Karawang. Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan, dimulai dari bulan Oktober sampai Desember, tahun 2021.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. *Acephala*) kultivar *curley gruner*, nutrisi AB Mix, *rockwool*, air hujan, air sumur dan air dari saluran irigasi.

Alat yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah tandon kotak *styrofoam*, sumbu kain flanel, *nettpot* ukuran 5 cm, pH meter, TDS meter, nampan, gunting, pisau, penggaris, kamera serta alat-alat lainnya yang mendukung penelitian ini.

Metode Penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal yang terdiri dari 6 perlakuan yang diulang 4 kali, maka diperoleh 24 unit percobaan. Analisis data dilakukan dengan menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) Rancangan Acak Kelompok Faktor Tunggal.

Perlakuan adalah kombinasi jenis sumber air air sumur, air hujan, dan air irigasi) dan konsentrasi Nutrisi AB Mix. Pengaruh perlakuan dilihat dari respon pertumbuhan dan hasil tanaman Kale (*Brassica oleracea*

var. Acephala) Kultivar Curly Gruner yang ditanam pada pertanian perkotaan Hidroponik Sistem Wick. Kombinasi perlakuan adalah sebagai berikut:

Kode Nutrisi AB Mix	Kombinasi Sumber Air dan Konsentrasi
A	Air sumur dan 1.000 ppm
B	Air hujan dan 1.000 ppm
C	Air irigasi dan 1.000 ppm
D	Air sumur dan 2.000 ppm
E	Air hujan dan 2.000 ppm
F	Air irigasi dan 2.000 ppm

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan sidik

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F Tabel 0,05
Ulangan (r)	r-1	JKU	JKU/dbU	KTU/KTG	F(α ;dbU,dbG)
Perlakuan (t)	t-1	JKP	JKP/dbP	KTP/KTG	F(α ;dbP,dbG)
Galat	(t-1)(r-1)	JKG	JKG/dbG		
Total	Tr-1	JKT			

Sumber : (Gomez dan Gomez, 2010)

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis uji F dengan taraf 5%. Jika hasil analisis ragam menunjukkan perbedaan yang nyata, maka untuk mengetahui perlakuan mana yang memberikan hasil tertinggi, analisis data diuji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan atau Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

Kegiatan penelitian ini mencakup kegiatan pembuatan instalasi hidroponik sistem Wick, persiapan media tanam organik (*rockwool*), persiapan benih dan pembibitan, pemberian AB Mix, pindah tanam, penyulaman, pemeliharaan, pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), dan panen.

Tandon yang digunakan dalam pembuatan instalasi adalah *styrofoam* berukuran 39 cm x 25,5 cm x 16 cm dengan kapasitas air sebesar 5 liter/tandon. Setiap instalasi hidroponik sistem Wick ini terdiri atas 4 sampel tanaman dengan jarak lubang tanam 10 cm x 5 cm. Lubang tanam tersebut ditempatkan *nettpot* yang terlebih dahulu telah dibuatkan lubang pada setiap sisinya untuk sirkulasi udara, kemudian masukan kain flanel ke dalam pot. Dalam setiap perlakuan masing-masing plot terdapat 4 sampel tanaman sehingga keseluruhan terdapat 96 tanaman.

Media tanam yang disiapkan adalah *rockwool*. Media tanam tersebut dimasukan kedalam pot, sesuai dengan perlakuan pada setiap instalasi hidroponik sistem Wick.

Tanaman Kale diperbanyak dengan benih. Benih yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih Kale kultivar curly gruner. Benih yang ditanam dipilih dengan baik. Untuk pematangan dormansi dan mendapatkan tanaman dengan pertumbuhan seragam maka benih direndam menggunakan air hangat selama 1 jam

ragam berdasarkan model linear dari Rancangan Acak Kelompok (RAK) menurut Gomez dan Gomez, (2010) adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + r_i + t_j + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} : Respon terhadap ulangan ke-i dan perlakuan ke-

j

μ : Rata-rata umum respon

r_i : Pengaruh ulangan ke i

t_j : Pengaruh perlakuan ke j

ϵ_{ij} : Pengaruh galat ulangan ke i dan perlakuan ke j

i : Ulangan ke 1,2,3.

j : Perlakuan ke 1,2,...,6.

kemudian diletakkan dalam nampan yang telah diisi media tanam, benih ditanam satu benih per lubang. Pada umur 10 hari setelah sebar benih dan setelah bibit tumbuh sampai memiliki 3-4 helai daun, baru bibit Kale dipindah-tanamkan ke *nettpot* yang berisi media tanam berupa potongan *rockwool* dengan ukuran 2,5 cm x 2,5 cm x 2,5 cm pada instalasi hidroponik sistem Wick untuk budidaya tanaman. Bibit dipilih yang seragam dan tumbuh dengan baik, bibit ditanam 1 tanaman untuk satu lubang tanaman dengan jarak tanam disesuaikan dengan masing-masing perlakuan.

Pembuatan larutan nutrisi dilakukan dengan cara mengencerkan pekatan AB Mix dengan menggunakan air dari sumber air yang berbeda, yaitu air sumur, air hujan, dan air irigasi. Pengenceran untuk larutan nutrisi 1.000 ppm dilakukan dengan cara mencampurkan larutan A (5 ml) dan larutan B (5 ml) kedalam satu liter air pada setiap instalasi hidroponik sistem Wick, kemudian dilakukan pengecekan dengan TDS meter sesuai dengan masing-masing perlakuan.

Pengukuran tinggi tanaman menggunakan pita ukur kain, pada saat panen, yaitu 56 hari setelah tanam (hst), mulai dari ujung akar sampai ujung daun. Pengukuran luas daun dilakukan pada saat panen menggunakan metode gravimetri, dimana daun dipotong mengikuti pola kertas HVS berukuran (5 x 5) cm², sebagai luas sampel daun. Potongan luas sampel daun tersebut ditimbang dengan timbangan analitik, untuk mendapatkan bobot sampel daun. Luas daun dihitung dengan Metode Gravimetri, yaitu Luas Daun = (BTP/BSP) x LSP, dimana BTP adalah Bobot Total Daun, BSP adalah Bobot Sampel Pola Daun dan LSP adalah Luas Sampel Pola Daun (5 x

5) cm². Bobot segar dengan akar tanaman adalah rata-rata bobot segar tanaman tiap perlakuan. Tanaman ditimbang dengan akar pada saat panen dengan timbangan analitik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan suhu udara dilakukan setiap hari selama penelitian berlangsung dengan menggunakan alat ukur thermohyrometer. Selama penelitian berlangsung didapatkan rata-rata suhu harian yaitu 32,90°C. Suhu udara merupakan salah satu parameter pada pengamatan penunjang, suhu adalah faktor lingkungan yang memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena berperan pada aktivitas metabolisme proses fisiologis tanaman seperti pembukaan stomata, laju transpirasi, laju penyerapan air, nutrisi, fotosintesis, dan respirasi (Mildaerizanti dan Pangestuti, 2016). Pada suhu yang tinggi dapat menyebabkan peningkatan respirasi dan juga memiliki pengaruh terhadap kerusakan enzim yang mana hal ini mempengaruhi reaksi biokimiawi pada sel tanaman. Sebaliknya, suhu yang terlalu rendah akan mengakibatkan proses biokimiawi menjadi kurang aktif, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lambat atau bahkan sampai terhenti, dan pada kondisi ekstrim dapat mengakibatkan terjadinya *chilling injury* atau kerusakan fisiologis (Aini dan Azizah, 2017).

Kelembaban udara harian rata-rata selama penelitian yaitu 57,50% Kelembaban udara merupakan sebuah gambaran dari kandungan uap air yang ada di udara dan dinyatakan sebagai kelembaban mutlak, kelembaban nisbi, ataupun defisit tekanan uap air (Handoko, 1995) dalam Indrawan et al (2017). Kelembaban udara di lingkungan berkaitan dengan intensitas cahaya, semakin banyak uap air di udara yang dapat mengakibatkan intensitas cahaya menjadi lebih rendah. Cahaya matahari dapat mempengaruhi perkembangan tanaman melalui fotostimulasi, seperti pembentukan klorofil (Lacher, 1995), dalam Azizah (2021).

Pada saat penelitian tanaman mengalami sedikit serangan hama, yaitu ulat grayak (*Spodoptera litura* sp). Ulat grayak menyerang beberapa tanaman Kale pada saat tanaman berumur 45 hari setelah tanam (hst) dengan cara memakan daun tanaman, bentuk daun menjadi tidak beraturan dan daun menjadi berlubang. Ulat grayak

merupakan hama penting pada tanaman Kale yang bisa menurunkan produksi tanaman Kale hingga 80% (Irawati, 2019). Pengendalian yang dilakukan secara mekanis dengan cara mengambil ulat grayak dengan menggunakan tangan, kemudian dimusnahkan karena jumlah ulat grayak yang menyerang hanya sedikit sehingga tidak menggunakan pestisida dalam pengendaliannya.

Berdasarkan data pengamatan pH air menunjukkan bahwa nilai rerata pH larutan nutrisi sebesar 7,8. Rerata pH tertinggi terdapat pada perlakuan kombinasi air irigasi dan 2.000 ppm AB Mix, yaitu sebesar 7,9. Sedangkan untuk rerata pH terendah yaitu pada perlakuan kombinasi perlakuan air hujan dan 1.000 ppm AB Mix sebesar 7,6. Potensial Hidrogen (pH) merupakan penjelasan dari kologaritma aksi ion hydrogen dalam zat terlarut. Nilai pH merupakan suatu kadar asam atau basa yang terdapat di dalam suatu larutan (Ihsanto dan Hidayat, 2014). Pada pertanaman hidroponik, nilai pH yang tidak sesuai bagi tanaman akan berdampak pada beberapa unsur hara makro-mikro yang tidak tersedia bagi tanaman. Selain itu tanaman akan layu karena nutrisi makro-mikro tidak masuk. Pada pH >7,5 akan mengurangi ketersediaan zat besi, magnesium, tembaga, dan boron. Sedangkan pada pH <6 akan berdampak pada menurunnya daya larut terhadap asam pospat, kalsium, magnesium, dan pH 3-5 di atas suhu 26° C menyebabkan pertumbuhan dan penyebaran penyakit yang disebabkan oleh jamur. Menurut Wirosodarmo, et al (2001) dalam Aulia et al (2015) menyatakan bahwa nilai pH antara 6,0 sampai 7,3 dianggap layak karena masih berada pada kisaran pH netral yaitu 7. Menurut Syaflan (2017) nilai pH sangat mempengaruhi daya serap akar terhadap nutrisi yang ada dalam media tanam. Hara mineral dan air akan menunjang proses fotosintesis sehingga menghasilkan asimilat lebih optimal. Hasil produk dalam bentuk glukosa tersebut nantinya akan dipecah melalui respirasi untuk menghasilkan energi yang akan digunakan untuk aktivitas sel-sel pada jaringan tanaman. Jika pembelahan sel tersebut optimal, maka akan berdampak pada penambahan ukuran diameter batang tanaman.

Pengamatan utama meliputi tinggi tanaman(cm), luas daun (cm²) dan bobot segar pertanaman (gram) disajikan pada Tabel 1, berikut ini.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm), Luas Daun (cm²), dan Bobot segar pertanaman (gram). Pada Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. *Acephala*) kultivar curly gruner akibat Perlakuan Sumber Air (air sumur, air hujan dan air irigasi) dan Nutrisi AB Mix dengan Tingkat Konsentrasi Berbeda

Kode Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Luas daun (cm ²)	Bobot Segar pertanaman (gram)
A	45.60 c	97.38 b	83.81 b
B	46.75 c	96.31 b	85.55 b
C	48.35 bc	97.92 b	85.92 b
D	52.66 b	117.60 ab	118.78 a

E	55.50 ab	127.38 a	124.75 a
F	57.97 a	133.40 a	126.52 a
Koefisien Keragaman	9,95%	10, 90%	12,10%

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%

Pengaruh perlakuan kombinasi jenis sumber air dan pemberian nutrisi AB Mix dengan tingkat ppm yang berbeda terhadap rata-rata tinggi tanaman (cm), luas daun (cm²), dan bobot segar dengan akar pertanaman untuk tanamam Kale (*Brassica oleracea* var. *Acephala*) kultivar curly gruner pada umur 56 HST dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata. Hasil tertinggi tanaman terdapat pada perlakuan F sebesar 57,97 cm, tidak berbeda nyata dengan perlakuan D dan E, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan C. Sedangkan perlakuan dengan hasil terendah terdapat pada perlakuan A sebesar 45,60 cm, tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan C. Hasil yang paling optimum dari indikator pertumbuhan tinggi tanaman terdapat pada perlakuan dengan pemberian konsentrasi AB Mix sebesar 2.000 ppm. Berdasarkan hasil percobaan tersebut didapatkan bahwa semakin tinggi nilai larutan nutrisi yang diberikan, maka kandungan unsur hara yang terkandung dalam larutan nutrisi semakin meningkat dan dapat diserap secara optimal oleh tanaman untuk proses pertumbuhan tanaman. Ester dan Wicaksono (2019) menyatakan bahwa konsentrasi nutrisi 2.000 ppm menunjukkan tinggi tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi lainnya.

Berdasarkan hasil analisis uji lanjut DMRT taraf 5% pada luas daun (cm²) tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. *Acephala*) kultivar curly gruner menunjukkan pengaruh nyata akibat pemberian konsentrasi AB Mix dengan tingkat ppm yang berbeda. Hasil tertinggi luas daun tanaman pada usia 56 hst terdapat pada perlakuan F sebesar 133,40 cm², tidak berbeda nyata dengan perlakuan D dan E, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A, B, dan C. Hasil pengamatan luas daun terendah terdapat pada perlakuan A sebesar 97,38 cm², tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, dan C.

Daun merupakan organ penting pada tanaman. Daun berfungsi sebagai tempat terjadinya fotosintesis yang akan menghasilkan fotosintat yang kemudian akan ditranslokasikan pada seluruh organ tanaman melalui pembuluh floem (Erik, 2005). Luas daun merupakan salah satu faktor yang digunakan sebagai parameter utama pada tanaman Kale. Luas daun dengan perlakuan kombinasi konsentrasi nutrisi 2.000 ppm yang dilarutkan baik pada air sumur, air hujan dan air irigasi memberikan hasil sama baik. Pratiwi et al (2015) mengemukakan bahwa semakin lama umur tanaman maka luas daun tanaman akan semakin luas karena masih terjadi pertumbuhan sampai dengan masa panen.

Pertumbuhan Kale menunjukkan peningkatan sejalan dengan adanya peningkatan konsentrasi larutan nutrisi AB Mix. Namun pada konsentrasi larutan nutrisi AB Mix lebih dari 2.000 ppm kemungkinan tanaman akan mengalami penurunan pertumbuhan. Hal ini sejalan dengan pendapat Ester dan Wicaksono (2019) bahwa pemberian larutan nutrisi AB Mix >2000 ppm, tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) akan mengalami cekaman sehingga mengurangi pertumbuhannya. Pada keadaan mencekam tanaman akan mensintesis senyawa metabolit sekunder untuk menurunkan tekanan osmosis.

Konsentrasi nutrisi tanaman yang diberikan harus dalam jumlah yang cukup dan juga sesuai dengan kebutuhan tanaman tersebut, hal ini bertujuan untuk mendapatkan efisiensi didalam memberikan nutrisi pada tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Raihan (2017) yang menyatakan bahwa jika tanaman diberikan nutrisi dengan tingkat konsentrasi yang terlalu tinggi, luas daun tanaman cenderung rendah dan menghasilkan perkembangan tanaman yang rendah. Jika kandungan unsur hara cukup tersedia bagi tanaman maka luas daun tanaman akan semakin tinggi. Luas daun tanaman akan bertambah seiring dengan sebagian besar asimilat dialokasikan untuk pembentukan daun (Lakitan, 2007).

Lakitan (2007) mengemukakan bahwa laju pembentukan daun (jumlah dau persatuan waktu) atau nilai indeks plastokhron (selang waktu yang dibutuhkan per daun tumbuhan terbentuk) relatif konstan. Daun merupakan tempat berlangsungnya fotosintesis, yang akan menghasilkan fotosintat kemudian ditranslokasikan keseluruh organ tanaman melalui floem. Radiasi matahari merupakan hal yang penting didalam proses fotosintesis oleh permukaan daun, tetapi tidak semua radiasi matahari dapat diserap oleh permukaan daun. Faktor yang mempengaruhi penyerapan radiasi matahari, yaitu: variasi bentuk daun, ketipisan (cahaya yang dipancarkan), inklinasi dan distribusi vertical (Amaranthi, 2004).

Larutan nutrisi AB Mix mengandung unsur hara makro dan unsur hara mikro. Salah satu unsur hara yang mempengaruhi pertumbuhan vegetative adalah nitrogen (N). Unsur hara nitrogen (N) berperan pada pertumbuhan vegetative tanaman yang ditunjukkan dengan pertambahan tinggi tanaman, memperbesar, dan menghijaukan daun (Suryani, 2015). Umur tanaman mempengaruhi fisiologis tanaman, luas daun tanaman akan semakin besar karena terjadinya proses pertumbuhan pada tanaman yang dipengaruhi oleh umur tanaman tersebut. Tanaman yang memiliki indeks luas daun yang besar akan menerima cahaya yang lebih banyak jika dibandingkan dengan

tanaman yang memiliki indeks luas daun yang lebih kecil (Perwitasari et al, 2012).

Menurut Bilman (2001) luas daun yang meningkat artinya semakin meningkat pula kemampuan dari tanaman untuk menyerap cahaya. Daun merupakan tempat biologis fotosintesis yang sangat menentukan penyerapan dan perubahan energi cahaya matahari didalam pembentukan organ vegetative dan generative. Peningkatan luas daun dapat meningkatkan fotosintesis hal ini menjadikan pembentukan biomassa tanaman juga akan meningkat. Luas daun yang sempit akan menyebabkan penghambatan laju fotosintesis tanaman, hal ini dapat menyebabkan tanaman menjadi kerdil.

Berdasarkan hasil analisis uji lanjut DMRT taraf 5% pada hasil bobot segar dengan akar tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. *Acephala*) kultivar curly gruner memberikan hasil berpengaruh nyata akibat pemberian nutrisi AB Mix dengan tingkat ppm yang berbeda. Hasil tertinggi pertumbuhan tinggi tanaman terdapat pada perlakuan F sebesar 126,52 gram, tidak berbeda nyata dengan perlakuan D dan E, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A, B, dan C. Sedangkan bobot segar dengan akar tanaman terendah terdapat pada perlakuan A sebesar 83,81 gram, tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B, dan C.

Perlakuan kombinasi pemberian AB Mix dengan tingkat konsentrasi nutrisi sebesar 2.000 ppm dengan air sumur, air hujan dan air irigasi memberikan hasil relatif sama baik terhadap bobot segar dengan akar tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. *Acephala*) kultivar curly gruner. Hal ini terjadi diduga karena kondisi yang cukup sesuai bagi perakaran tanaman untuk menyerap unsur hara dan air secara optimal. Jika kandungan unsur hara dan air yang dibutuhkan oleh tanaman sudah mencukupi, maka akan meningkatkan laju fotosintesis dalam menghasilkan yang berbentuk asam amino, lemak, dan pati yang selanjutnya akan ditranslokasikan menuju seluruh bagian tanaman. Ketersediaan unsur hara ini memiliki peranan penting pada tanaman Kale, unsur hara ini mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan, dan bobot segar tanaman Kale.

Berdasarkan hasil percobaan tersebut, perlakuan kombinasi air sumur, atau air hujan, atau air irigasi dengan AB Mix konsentrasi 1.000 ppm menunjukkan bahwa semua variable pengamatan memberikan hasil yang rendah. Hal ini disebabkan karena unsur hara kurang tersedia pada tingkat 1.000 ppm atau tersedia dalam jumlah sedikit sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Siswandi dan Yuwono (2015) bahwa pertumbuhan tanaman dapat terhambat jika unsur hara tidak tersedia dalam jumlah yang berlebih.

Pemberian nutrisi tanaman harus diberikan dalam jumlah yang cukup dan juga sesuai dengan kebutuhan tanaman tersebut, hal ini bertujuan untuk mendapatkan efisiensi didalam memberikan nutrisi pada tanaman secara optimal.

Perkembangan vegetative tanaman akan terhambat apabila tanaman tersebut diberikan nutrisi dengan jumlah yang terlalu banyak, selain itu jumlah nutrisi yang terlalu banyak juga dapat menjadi racun bagi tanaman. Dan sebaliknya jika tanaman diberikan nutrisi yang terlalu sedikit, hal ini dapat menyebabkan penghambatan perkembangan akar, sehingga akan mengganggu penyerapan nutrisi tanaman, meskipun tanaman tersebut tidak menunjukkan gejala defisiensi secara visual (Sutedjo, 2010).

Lakitan (2007) menyatakan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh dalam konsentrasi yang sesuai dapat meningkatkan morfogenesis tanaman, namun jika zat pengatur tumbuh diberikan dalam konsentrasi yang berlebih dapat menyebabkan pertumbuhan morfogenesis tanaman akan terhambat. Pada tinggi tanaman berkurang, daun yang terbentuk jumlahnya menjadi lebih sedikit, sehingga pembentukan karbohidrat hasil asimilasi tanaman juga menurun. Hal ini dapat menyebabkan penurunan pada bobot basah tanaman.

Dari uraian di atas menunjukkan bahwa air hujan hasil PAH walaupun dengan kandungan mineral yang relative lebih rendah dari air irigasi atau air sumur, namun dengan PH yang relative mendekati 7 atau normal berfungsi sama baiknya jika dibandingkan dengan air sumur dan air irigasi. Larutan nutrisi dengan cara mencampurkan volume air yang sama baik air sumur, atau air hujan, atau air irigasi dengan pemberian pupuk cair AB Mix dengan konsentrasi yang sama menghasilkan kinerja yang sama pula.

KESIMPULAN

1. Tanaman Kale pada 56 hst dengan penanaman system hidroponik *Wick* yang merupakan bagian dari pertanian perkotaan menunjukkan bahwa pertumbuhan tertinggi yang direpresentasikan dari tinggi tanaman 57,97 cm, luas daun 133,40 cm², dan hasil tertinggi berupa bobot segar dengan akar seberat 126,52 gram, dicapai oleh perlakuan kombinasi larutan nutrisi air irigasi dengan 2.000 ppm AB Mix, tidak berbeda nyata dengan perlakuan larutan nutrisi air hujan dengan 2.000 ppm AB Mix dan larutan nutrisi air sumur dengan 2.000 ppm AB Mix, tetapi berbeda nyata dengan kombinasi larutan nutrisi baik air irigasi, air hujan maupun air sumur dengan 1.000 ppm AB Mix. .
2. Air hujan hasil Pemanenan Air Hujan dapat digunakan sebagai sumber air pada pengembangan pertanian perkotaan di desa Majalaya, Kecamatan Majalaya, Kabupaten Karawang dan sekitarnya, karena berfungsi dan berkinerja relatif sama dengan sumber air lainnya, seperti air sumur dan air irigasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada LPPM Unsika yang telah membiayai penelitian ini melalui skim Hibah Penelitian Lanjutan (Hiplan)

DAFTAR PUSTAKA

- Afthansia, M. 2017. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Pada Berbagai Konsentrasi Nutrisi dan Media Tanam Sistem Hidroponik. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya, Malang.
- Aini, N., dan N. Azizah. 2017. Teknologi Budidaya Tanaman Sayuran Secara Hidroponik. UB Press, Malang.
- Amaranthi. 2004. Pengaruh Formula Nutrisi dan Konsentrasi auksin Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Mentimun Jepang (*Cucumis Sativus* L.) Secara Hidroponik. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Jember, Jember.
- Anwar, M. R., D. L. Liu., R. Farquharson., L. Macadam., A. Abadi., J. Finlayson., B. Wang., T. Ramilan. 2015. Climate Change Impacts on Phenology and Yields of Five Broadacre Crops at Four Climatologically Distinct Location in Australia. *Journal Agricultural Systems*. 13(2) : 133-144.
- Ariati, P. E. P. 2017. Produksi Beberapa Tanaman Sayuran Dengan Sistem Vertikultur di Lahan Pekarangan. *Jurnal Agrimeta*. 7(13) : 76-86.
- Arifin, R. 2016. Bisnis Hidroponik Ala Roni Kebun Sayur. PT. Agromedia Pustaka, Jakarta
- Aulia, R., B. Lanya., R. A. Rosadi., dan M. Kadir. 2015. Pertumbuhan Tanaman Sawi Menggunakan Sistem Hidroponik dan Akuaponik. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 4(4) : 245-254.
- Azizah, A. 2021. Morfologi Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* Sub Var. *Cauliflora* DC.) Kultivar PM 126 F1 Akibat Pemberian Pupuk Organik Limbah Sludge Kertas Dengan Pupuk Nitrogen. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang.
- Bahar, Y. 2011. Masih Rendah Tingkat Konsumsi Sayuran di Indoensia. Diakses: <http://nasional.republika.co.id/berita/nasional/konsumsi-sayuran-di-Indonesia> [26 Maret 2021]
- Bennett, B.L. 2015. *Kale The Nutritional Powerhouse*. Healthy Living Publications, Canada
- Britannica. 2021. Kale Vegetable. Diakses: <http://www.britannica.com/plant/Kale> [28 Maret 2021]
- Cahyono, B. 2019. *Kailan Budi Daya dan Analisis Usaha Tani*. Aneka Ilmu, Jakarta.
- Darwin, H. P. 2012. Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Sayuran Daun Kangkung, Bayam dan Caisim. *Procid. Seminar Nasional Perhimpunan Hortikultura Indonesia*.
- Endy, K. A. 2015. *Hidroponik*. Derwati Press, Pontianak.
- Ester, G., dan K. P. Wicaksono. 2019. Respon 3 Varietas Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Terhadap Simulasi Cekaman Salinitas. *Jurnal Produksi Tanaman*. 7(6); 1107-1114.
- Fajri, L.N., dan R. Soelistyono. 2018. Pengaruh Kerapatan dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*). *Journal of Agricultural Science*. 3(2): 133-140.
- Gomez, K.A., and A.A. Gomez. 2010. *Prosedur Statistic Untuk Penelitian Pertanian*. Terjemahan Endang Sjamsudin dan Justika S. Baharsjah. Edisi kedua. UI Press, Jakarta.
- Haryanto, E. 2003. *Sawi dan Selada*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Herlina, N., dan A. Prasetyorini. 2020. Pengaruh Perubahan Iklim Pada Musim Tanam dan Produktivitas Jagung (*Zea mays* L.) di Kabupaten Malang. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 25(1) : 118-128.
- Herwibowo, K., dan N. S. Budiana. 2014. *Hidroponik Sayuran Untuk Hobi dan Bisnis*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Ihsanto, E., S. Hidayat. 2014. Rancang Bangun Sistem Pengukuran Ph Meter Dengan Menggunakan Mikrokontroller Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro*. 3(5); 139-146.
- Indrawan, R. R., A. Suryanto., R. Soelistyono. 2017.

- Kajian Iklim Mikro Terhadap Berbagai Sistem Tanam dan Populasi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharate* Sturt.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(1) : 92-99
- Juliansyah, R. N. 2020. Respon Pertumbuhan dan Hasil Baby Kailan (*Brassica oleracea* var. *Acepha*) Kultivar Full White Akibat Aplikasi Tekanan Aerasi dan Konsentrasi *Trichoderma harzianum* Pada Sistem Hidroponik Rakit Apung. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang.
- Kaleka, N. 2019. Hidroponik Sumbu Wick dan Rakit Apung. Pustaka Baru, Yogyakarta.
- Korus, A. 2011. Level of Vitamin C, Polyphenols, and Antioxidant and Enzymatic in Three Varieties of Kale (*Brassica oleracea* L. Var. *Acephala*) at Different Stages of Maturity. *International Journal of Food Properties*. 14(5) : 1069-1080.
- Lakitan, B. 2007. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Laksono, R. A., dan D. Sugiono. 2017. Karakteristik Agronomis Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.) Kultivar Full White 921 Akibat Jenis Media Tanam Organik dan Nilai EC (Electrical Conductivity) pada Hidroponik Sistem Wick. *Jurnal Agrotek Indonesia*. 2(1) : 25-33
- Marningsih, R. S., Nugroho., M. A. Dzakiy. 2018. Pengaruh Substansi Pupuk Organik Cair Pada Nutrisi AB Mix Terhadap Pertumbuhan Caisim (*Brassica juncea* L.) Pada Hidroponik Drip Irrigation System. *Jurnal Biologi dan Pembelajaran*. 5(1) : 44-51.
- Mildaerizanti., dan R. Pangestuti. 2016. Pengaruh Cekaman Suhu Rendah Terhadap Tanaman. Procid. Seminar Nasional Membangun Pertanian Modern dan Inovatif Berkelanjutan Mendukung MEA.
- Pairunan, A. K., J. L. Nanere., S. Arifin., Samosir., R. Tangkesari., J. R. Lalopua., B. Ibrahim., H. Asmadji. 1997. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Badan Kerjasama P.T.N Indonesia Timur, Ujung Pandang
- Pakpahan, T. E., A. H. H. Basri., Mahmudah. 2020. Pengaruh Kadar Nutrisi Hidroponik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica* sp.). *Science, Technology and Agriculture Journal*. 1(1) : 1-6
- Perwitasari, B., M. Tripatsari., C. Wasonowati. 2012. Pengaruh Media Tanam dan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman PakChoi dengan Sistem Hidroponik. *Jurnal Agrovigor*. 5(1) : 17-24.
- Poli, M. G. M. 2009. Respon Produksi Tanaman Kangkung Terhadap Variasi Waktu Pemberian Pupuk Kotoran Ayam. *Jurnal Soil Environment*. 7(1) : 18-22
- Pratiwi, P. R., M. Subandi., E. Mustari. 2015. Pengaruh Tingkat EC (Electrical Conductivity) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Pada Sistem Instalasi Aeroponik Vertikal. *Jurnal Agro* 11(1) : 50-55
- Redaksi Trubus. 2020. Tanam Kale Organik. Trubus Swadaya, Jakarta.
- Raihan, M. N. A. 2017. Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Pakchoy (*Brassica chinensis* L.) Pada Berbagai Konsentrasi Pupuk AB Mix dan Pupuk Organik Cair (POC) dengan Teknik Hidroponik. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Retno., dan S. Darminanti. 2009. Pengaruh Dosis Kompos Dengan Stimulator *Tricoderma* Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.) Varietas Pioner Pada Lahan Kering. *Jurnal BIOMA*. 11(2) : 65-75.
- Ridho, C., dan R. Yuliana. 2007. Kajian Pemberian Beberapa Konsentrasi Nutrisi Saputra terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Agritrop*. 26(3) : 105-109.
- Wagiono, 2017, *Kualitas Air Irigasi Pertanian*, Percetakan Binajaya, Bandung.
- Wagiono, Zahro, Risma, 2020, *Model Pengembangan Pertanian Perkotaan di Kabupaten Karawang*, LPPM Unsika Karawang
- Wagiono, Sulisty SP and Slamet Abadi (2020), *Keragaan Produktivitas dan Analisis Usaha Tani Kentang Granola di Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung Pada Masa Pandemi Covid-19*, *Jurnal Agrimanex* 1(1),10-18.