

Respon Pertumbuhan dan Hasil Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.) Akibat Populasi dan Konsentrasi AB Mix pada Hidroponik Rakit Apung

*Growth Response and Yield of Red Spinach (*Alternanthera amoena* Voss.) Due to Population and Concentration of AB Mix in Floating Raft Hydroponics*

Mega Puspita*, Rommy Andhika Laksono, Bastaman Syah

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang

Email: *1710631090090@student.unsika.ac.id

Bayam merah termasuk sayuran daun yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan prospek yang bagus untuk dibudidayakan. Salah satu cara yang dapat digunakan pada lahan perkotaan yaitu menggunakan sistem hidroponik rakit apung. Sistem rakit apung memiliki beberapa kelebihan diantaranya menghasilkan sayuran yang berkualitas, hama lebih sedikit, dan tidak perlu dilakukan penyiraman karena air yang tersedia serta mudah dalam proses pemanenan. Penelitian dilakukan dengan tujuan mempelajari dan mendapatkan populasi dan konsentrasi AB Mix yang memberikan hasil tertinggi bayam merah (*Althernanthera amoena* Voss.) Varietas Mira. Metode penelitian yang digunakan yaitu eskperimental dengan rancangan lingkungan berupa Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial. Terdapat dua faktor, pertama yaitu populasi yang terdiri dari 3 taraf, di antaranya p_1 (4 tanaman), p_2 (6 tanaman), dan p_3 (8 tanaman). Kedua yaitu Konsentrasi AB Mix terdiri dari 4 taraf, di antaranya n_1 (800 ppm), n_2 (1200 ppm), n_3 (1600 ppm), dan n_4 (2000 ppm). Terdapat 12 perlakuan dan 3 ulangan sehingga terdapat 36 unit percobaan. Analisis data menggunakan analisis ragam untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial. Jika F hitung lebih besar dari F Tabel, maka dilakukan Uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf 5%. Hasil analisis menunjukkan tidak terdapat interaksi antara populasi dan konsentrasi AB Mix terhadap seluruh parameter pengamatan, Terdapat pengaruh mandiri terhadap tinggi tanaman, diameter batang, panjang akar, luas daun, bobot segar dengan akar dan bobot segar tanpa akar, namun tidak terdapat pengaruh mandiri pada jumlah daun.

Kata kunci: Bayam merah, Populasi, Konsentrasi AB Mix, Hidroponik, Rakit Apung

ABSTRACT

*Red spinach is a leaf vegetable that has high economic value and good prospects for cultivation. The one of way that can be used on urban land is using a floating raft hydroponic system. The research was conducted with the aim of studying and obtaining the population and the concentration of AB Mix which gave the highest yield of red spinach (*Althernanthera amoena* Voss.) Mira variety. This research used experimental with environmental design in the form of Randomized Block Design (RBD) Factorial. There are two factors, first, the population consists of 3 levels, including p_1 (4 plants), p_2 (6 plants), and p_3 (8 plants). Second, the AB Mix Concentration consists of 4 levels, including n_1 (800 ppm), n_2 (1200 ppm), n_3 (1600 ppm), and n_4 (2000 ppm). There were 12 treatments and 3 replications so there were 36 experimental units. Data analysis used analysis of variance for Randomized Block Design (RBD) Factorial. If the calculated F is greater than the F table, then Further testing will be carried out with DMRT Significant 5%. The results showed that there was no interaction between population and concentration of AB Mix on all observation parameters. There was an independent effect on plant height, stem diameter, root length, leaf area, fresh weight with roots and fresh weight without roots, but there was no significant effect on the number leaf.*

Keywords: Red spinach; Population; AB Mix Concentration; Interaction, Hydroponics.

PENDAHULUAN

World Health Organization (WHO) (2021) menyatakan bahwa SARS-CoV-2 merupakan jenis baru virus corona yang dapat menyerang sistem imun tubuh dan menyebabkan penyakit COVID-19. Pada kasus terbanyak, COVID-19 memiliki gejala umum seperti demam, kelelahan, batuk kering, dan kehilangan indera pengecap dan pembau (Anosmia). Dalam kasus berat dapat menyebabkan sesak nafas, kesulitan bicara, dan nyeri pada dada. Pencegahan dapat dilakukan dengan menaati protokol kesehatan dan melakukan pola hidup sehat. Hal itu senada dengan pernyataan Prihantama (2020) bahwa pola hidup sehat dapat mencegah terjadinya COVID-19. Olahraga teratur, istirahat yang cukup, serta didukung dengan mengonsumsi makanan sehat dan bergizi mampu meningkatkan sistem imun sehingga dapat mencegah penyakit ini.

Bagian penting dalam mewujudkan pola hidup sehat adalah dengan mengonsumsi sayuran yang memiliki nilai gizi tinggi. Bayam merah adalah salah satu sayuran yang memiliki nilai gizi tinggi dan dapat meningkatkan sistem imun bagi tubuh sebagai upaya pencegahan COVID-19. Hal ini sejalan dengan pernyataan Kemenkes (2020) yang menyatakan bahwa bayam merah memiliki kandungan antioksidan yang tinggi seperti vitamin A, vitamin C, dan vitamin E, dimana hal tersebut dapat memperkuat daya tahan tubuh terhadap penyakit. Selain itu, Wiyasihati dan Wigati (2016) bahwa tanaman bayam merah mempunyai kandungan komponen antioksidan seperti karotenoid, flavonoid, polifenol, vitamin C, dan betalain. Kandungan antioksidan dalam bayam merah mempunyai potensi untuk menurunkan kadar logam berat beracun dalam darah sehingga dapat mencegah efek racun pada tubuh, potensi ini diketahui telah melampaui tanaman seledri dan daun rosella. Selain itu, budidaya bayam merah juga memiliki prospek ekonomi yang tinggi.

Semakin majunya teknologi yang memudahkan masyarakat untuk mencari berbagai informasi dan dengan tersebarnya manfaat bayam merah, mampu membuka peluang bisnis yang menjanjikan (Setyorini dan Husnain 2004 *dalam* Kridhianto, 2016). Namun sampai saat ini produksi bayam merah masih tergolong rendah dan belum stabil. Menurut data yang dikumpulkan oleh BPS (Badan Pusat Statistik) (2021) produksi bayam merah di Indonesia masih mengalami fluktuasi, dimana produksi bayam merah pada tahun 2016 mencapai 160 ribu ton, lalu terjadi penurunan pada tahun 2017 menjadi 148 ribu ton dan kembali naik pada tahun 2018 mencapai 162 ribu ton, kemudian kembali mengalami penurunan pada tahun 2019 dan 2020 menjadi 157 ribu ton.

Jika ditinjau dari data produksi bayam merah, maka dapat dinyatakan bahwa dalam memproduksi bayam merah masih perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan produksi tanaman. Salah satu penyebab rendahnya produksi adalah adanya alih fungsi lahan terutama area perkotaan. Alih fungsi lahan dapat menyebabkan luas lahan produktif di Indonesia terus menurun. Untuk mengatasi hal tersebut, maka telah dikembangkan teknologi sistem budidaya tanaman menggunakan lahan sempit dan menghasilkan produksi yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat. (Mandang, 2017 *dalam* Telaumbauna, 2019).

Dalam keterbatasan lahan, masyarakat mulai melakukan kegiatan pertanian perkotaan atau bisa juga disebut dengan kegiatan *Urban Farming*. Konsep ini dapat membantu masyarakat, terutama di daerah perkotaan untuk mewujudkan gaya hidup yang lebih baik, sehat, dan ramah lingkungan. Serta berkontribusi dalam menjaga ketahanan pangan. Salah satu alternatif dalam kegiatan *urban farming*, yaitu kegiatan hidroponik (Wulan *et al*, 2021).

Masyarakat perkotaan dapat meningkatkan peluang untuk mendapatkan bahan pangan yang lebih sehat dan bersih dengan menjalankan kegiatan pertanian perkotaan (*urban farming*) yaitu budidaya sayuran dengan menggunakan sistem hidroponik. Budidaya hidroponik dapat dilakukan di lahan yang sempit,

mudah untuk dilaksanakan dan dapat menyadarkan masyarakat akan pentingnya mengonsumsi pangan yang sehat (Wulan *et al*, 2021).

Hidroponik dapat meningkatkan prospek budidaya di Indonesia, mengingat permintaan pasar yang terus meningkat akan sayuran bersih tanpa bahan kimia. Selain itu karena semakin menipisnya lahan produktif, kondisi iklim dan lingkungan yang tidak lagi menunjang, serta masalah lahan kritis semakin memperkuat untuk dilakukannya budidaya secara hidroponik (Rosliani dan Sumarni, 2005). Produksi tanaman hidroponik telah meningkat pesat dalam beberapa tahun terakhir di seluruh dunia, karena dalam budidaya ini memungkinkan untuk penggunaan air dan pupuk yang lebih efisien. serta pengendalian menjadi lebih terkontrol terhadap faktor iklim dan hama. Selanjutnya, hidroponik dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas tanaman yang menghasilkan daya saing serta pendapatan ekonomi akan menjadi lebih tinggi (Tellez dan Merino, 2012).

Herwibowo dan Budiana (2014) menyatakan bahwa penanaman sayur dengan teknologi hidroponik dipandang dapat meningkatkan kualitas sayuran. Hal itu karena hidroponik menggunakan sistem budidaya tanpa tanah melainkan dengan air dan nutrisi untuk pertumbuhannya. Suhardiyanto 2002 *dalam* Qalyubi (2015) menyatakan kelebihan hidroponik diantaranya adalah tanaman lebih mudah di kontrol, tidak memiliki masalah berat dalam pengolahan tanah, penggunaan pupuk, serta efisiensi air, tanaman tidak bergantung pada musim dan bisa menggunakan lahan sempit, produksi menjadi meningkat dan berkualitas. Hidroponik terbagi menjadi 2 kelompok yaitu hidroponik kultur media dan kultur air. Terdapat beberapa system yang digunakan dalam hidroponik kultur air yaitu metode NFT, DFT, dan rakit apung.

Hidroponik rakit apung merupakan salah satu teknik budidaya kultur air yang banyak digunakan oleh masyarakat karena dianggap lebih sederhana, modal dan biaya operasional yang rendah, serta mudah dalam pengontrolannya. Budidaya hidroponik rakit apung juga memiliki kelebihan lain yaitu dapat dilakukan sepanjang tahun karena siklus budidaya yang lebih singkat (Aini dan Azizah, 2018). Dalam teknik budidaya ini memungkinkan terjadinya kekurangan oksigen terlarut di zona perakaran, sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Solusinya adalah dengan memanipulasi zona perakaran dengan pemberian sistem aerasi menggunakan aerator sehingga dapat memenuhi kebutuhan oksigen terlarut selama masa pertumbuhan (Virha *et al*, 2020).

Ariandana *et al* (2020) menyatakan bahwa Pertumbuhan dan perkembangan tanaman hidroponik sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi Menurut Laksono (2014) dalam proses metabolisme, ketersediaan unsur hara berperan penting untuk membentuk protein, enzim, hormon, sehingga pembelahan sel pada jaringan tanaman yang mempengaruhi pembentukan tunas, daun, dan akar akan meningkat.

Unsur hara diperoleh dengan cara melarutkan campuran nutrisi terlarut ke dalam air. Nutrisi diperoleh dari campuran garam-garam mineral dengan formulasi yang sudah ditentukan dan jumlah yang diberikan dapat disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Meskipun terlihat sama, pada dasarnya setiap tanaman membutuhkan nutrisi dan jumlah unsur hara yang berbeda (Karsono, 2013).

Dalam budidaya hidroponik selain nutrisi, populasi juga perlu diperhatikan karena pengaturan populasi berhubungan langsung dengan tingkat kepadatan tanaman yang dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas tanaman (Valdhini dan Aini, 2018). Jarak tanam perlu di perhatikan agar mendapatkan populasi yang tepat agar mendapatkan pertumbuhan yang optimal, sehingga penghematan nutrisi dapat dilakukan secara tepat guna (Wulansari *et al*, 2019).

Populasi yang terlalu rapat bisa mengurangi penggunaan sinar matahari, dan kehilangan unsur hara melalui proses transpirasi. Semakin rapat jarak antar tanaman maka persaingan pada tanaman menjadi semakin tinggi dan menyebabkan penyerapan cahaya matahari oleh tanaman terlalu sedikit dan

mempengaruhi pertumbuhan. Pemanfaatan lingkungan oleh tanaman dapat dilakukan dengan lebih efisien terutama air, cahaya dan unsur hara ketika pengaturan jarak tanam dilakukan (Gullita, 2012).

Penggunaan populasi dan nutrisi termasuk faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman bayam merah secara hidroponik rakit apung. Maka dari itu, perlu dilakukannya penelitian respon pertumbuhan dan hasil bayam merah (*Alternanthera amoena* voss.) varietas mira akibat populasi dan konsentrasi AB Mix pada sistem hidroponik rakit apung.

METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan yaitu baki hidroponik, styrofoam, netpot, ember, timbangan digital, TDS meter digital, gelas ukur, pH meter digital, hygrometer, aerator, selang, gunting, terminal listrik, penggaris, alat tulis dan alat dokumentasi. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu, media tanam (*rockwool*), air dengan pH 7, dan benih bayam merah kultivar Mira, nutrisi AB Mix dengan pH 6,5 (mengandung N total 20,7%; Ca 14,5%; K 24,8%; Mg 5,1%; S 8,9%; P 5,1%; Fe 0,10%; Mn 0,05%; B 0,03%; Zn 0,02%; dan Mo 0,001%).

Rancangan lingkungan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama yaitu populasi tanaman yang terdiri dari 3 taraf, di antaranya p_1 (4 tanaman), p_2 (6 tanaman), dan p_3 (8 tanaman). Faktor kedua yaitu Konsentrasi AB Mix terdiri dari 4 taraf, di antaranya n_1 (800 ppm), n_2 (1200 ppm), n_3 (1600 ppm), dan n_4 (2000 ppm). Terdapat 12 perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali.

Analisis data menggunakan analisis ragam untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial. Jika F hitung lebih besar dari F Tabel maka dilakukan Uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan analisis ragam dan uji lanjut DMRT taraf signifikan 5% menunjukkan tidak adanya pengaruh interaksi yang nyata akibat populasi dan konsentrasi AB Mix terhadap tinggi bayam merah (*Althernanthera amoena* Voss.) Varietas Mira. Namun terdapat pengaruh mandiri pada konsentrasi AB Mix terhadap tinggi tanaman bayam merah, sedangkan pengaruh mandiri populasi menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% disajikan pada Tabel 1.

Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata pada factor mandiri populasi terhadap pertumbuhan tinggi tanaman. Terdapat perlakuan tertinggi selama 1 periode tanam yaitu perlakuan p_1 (4 tanaman) sebesar 44,80 cm namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena semakin rapat populasi maka semakin sempit area perakaran dan semakin ketat persaingan antar tanaman untuk menyerap unsur hara. Menurut Sutapraja (2008) perakaran tanaman dapat saling mengganggu satu sama lain ketika populasi yang terlalu dekat, dan menyebabkan persaingan dalam penyerapan nutrisi. Selain itu, tanaman yang ditanam pada musim kemarau dengan jarak tanam yang dekat akan menyebabkan pemanjangan ruas karena jumlah cahaya yang diterima oleh tanaman menjadi berkurang (Budiastuti, 2000 *dalam* Palupi dan Alfandi, 2019).

Anggraini *et al* (2014) intensitas cahaya matahari yang diterima oleh tanaman akan berkurang saat populasi terlalu rapat karena terjadi persaingan oleh tanaman untuk menyerap cahaya matahari. Menurut Valdhini dan Aini (2018) Semakin rapat populasi maka semakin banyak tanaman yang di tanam sehingga persaingan unsur hara semakin kuat. Akibatnya pertumbuhan tanaman akan terganggu.

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss.) akibat populasi dan konsentrasi AB Mix pada hidroponik sistem rakit apung.

Perlakuan	Umur Tanaman			
	1 mst	2 mst	3 mst	4 mst
.....cm.....				
Populasi				
p ₁ (4 tanaman)	7,82 a	20,67 a	36,10 a	44,80 a
p ₂ (6 tanaman)	7,76 a	19,72 a	33,30 a	41,55 a
p ₃ (8 tanaman)	8,37 a	22,36 a	35,43 a	41,19 a
Konsentrasi AB Mix				
n ₁ (800 ppm)	6,64 a	16,17 b	28,94 b	34,87 b
n ₂ (1200 ppm)	7,94 ab	21,13 a	36,10 a	44,03 a
n ₃ (1600 ppm)	7,90 ab	21,29 a	36,27 a	41,78 a
n ₄ (2000 ppm)	9,17 a	24,17 a	39,89 a	47,84 a
KK%	16,87	18,43	14,08	15,31

Keterangan : Nilai rerata diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

Konsentrasi AB Mix menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan n₄ (konsentrasi 2000 ppm) menghasilkan tanaman dengan tinggi sebesar 47,84 cm namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan n₂ dan n₃. Hal itu, sejalan dengan penelitian Sutedjo (2010) bahwa pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh unsur hara makro dan mikro yang seimbang. Tanaman akan lebih optimal dalam memanfaatkan cahaya matahari dan air jika unsur hara terpenuhi sehingga respirasi dapat berproses optimal dan fotosintat akan meningkat (Lakitan, 2007).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi pengaruh yang nyata antara populasi dan konsentrasi AB Mix terhadap tinggi tanaman dan menurut uji Duncan 5% terdapat pengaruh mandiri pada konsentrasi AB Mix. Hal ini diduga karena selama percobaan semua perlakuan memiliki pH normal dengan kisaran pH 6,5 -7,2 sehingga proses penyerapan nutrisi pada tanaman dapat optimal. pH normal didapatkan dengan pengontrolan pH. Puspasari *et al* (2018) menyatakan bahwa pengukuran dan pengontrolan pH dapat menjaga kestabilan pH larutan nutrisi. Perubahan tingkat pH berpengaruh terhadap aktivitas fotosintesis.

pH nutrisi yang normal menyebabkan tanaman mampu menyerap nutrisi dengan optimal dan tanaman tidak akan layu karena unsur makro dan mikro terserap dengan baik. Menurut Ayudyana dan Asrizal (2019) pentingnya pH pada tanaman hidroponik yaitu pertama, tanaman tidak mampu menyerap nutrisi dari larutan apabila pH larutan tidak sesuai dengan yang dibutuhkan. Kedua, tanaman akan layu karena nutrisi makro dan mikro tidak masuk. Ketiga, pH > 7,5 akan mengurangi ketersediaan zat besi, magnesium, tembaga dan boron, sedangkan pH 3 – 5 di atas suhu 26°C menyebabkan penyakit yang disebabkan oleh jamur tumbuh dan menyebar.

Diameter Batang (mm)

Berdasarkan analisis ragam dan uji lanjut DMRT taraf signifikan 5% menunjukkan tidak terdapat pengaruh interaksi yang nyata akibat populasi dan konsentrasi AB Mix terhadap diameter batang bayam merah (*Althernanthera amoena* Voss.) Varietas Mira. Namun terdapat pengaruh mandiri pada konsentrasi AB Mix terhadap diameter batang bayam merah, sedangkan pengaruh mandiri populasi menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata terhadap diameter batang. Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Rerata jumlah daun bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss.) akibat populasi dan konsentrasi AB Mix pada sistem hidroponik rakit apung

Perlakuan	Umur Tanaman			
	1 mst	2 mst	3 mst	3 mst
 mm			
p ₁ (4 tanaman)	1,24 a	3,52 a	5,87 a	6,82 a
p ₂ (6 tanaman)	1,19 a	3,26 a	5,16 a	6,12 a
p ₃ (8 tanaman)	1,31 a	3,52 a	5,30 a	6,01 a
Konsentrasi AB Mix				
n ₁ (800 ppm)	1,00 c	2,59 c	4,41 b	5,25 b
n ₂ (1200 ppm)	1,22 b	3,30 b	5,43 b	6,20 b
n ₃ (1600 ppm)	1,26 ab	3,61 ab	5,62 ab	6,30 ab
n ₄ (2000 ppm)	1,44 a	4,06 a	6,13 a	7,29 a
KK%	16,84	19,32	16,66	17,37

Keterangan : Nilai rerata diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata pada factor mandiri populasi terhadap pertumbuhan diameter batang. Terdapat perlakuan tertinggi selama 1 periode tanam yaitu perlakuan p₁ (4 tanaman) sebesar 6,82 helai namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena populasi berkaitan dengan tingkat kepadatan tanaman dimana semakin padat populasi penerimaan cahaya pada tanaman akan semakin terbagi dan menyebabkan tanaman bersaing untuk menyerap cahaya. Hal ini senada dengan pernyataan Hardaji (1993) dalam Ximenes *et al* (2018) populasi berkaitan dengan tingkat kerapatan tanaman dan berpengaruh terhadap jumlah cahaya yang diserap oleh tanaman juga keseimbangan antara CO₂ dan hasil respirasi. Suatu varietas memiliki jarak tanam yang berbeda dan akan mempengaruhi serapan cahaya yang diterima oleh tanaman, sehingga akan berpengaruh pada proses asimilasi untuk membentuk senyawa organik (Ximenes *et al*, 2018).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi pengaruh yang nyata antara populasi dan konsentrasi AB Mix terhadap diameter batang dan menurut uji Duncan 5% tidak terdapat pengaruh mandiri pada populasi. Hal ini diduga populasi tidak mempengaruhi akar untuk menyerap nutrisi. Menurut Pangli (2016)

Proses fotosintesis dapat berjalan baik jika cahaya matahari yang diterima oleh tanaman semakin banyak. Hal ini dapat terjadi ketika jarak antar populasi semakin jauh. Fotosintesis yang baik akan membentuk senyawa kompleks untuk proses respirasi, sehingga aktivitas metabolisme menjadi maksimal.

Konsentrasi AB Mix menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan n₄ (konsentrasi 2000 ppm) menghasilkan tanaman dengan tinggi sebesar 47,84 cm namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan n₃. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara pada perlakuan n₃ dapat di serap dengan baik terutama kandungan nitrogen dari larutan tersebut. Menurut Nurshanti (2009) air yang terdapat pada batang tanaman tidak dapat menguap dengan mudah dan menajga bagian-bagian tersebut menjadi tidak kering, jika kandungan nitrogen terpenuhi. Kebutuhan nitrogen yang terpenuhi akan meningkatkan biomasa tanaman pada fase vegetatif.

Dalam budidaya tanaman hidroponik, pemberian nutrisi yang tepat sangat penting karena nutrisi merupakan sumber hara bagi tanaman. Selain itu, pertumbuhan dan perkembangan tanaman juga

dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Moerhasrianto, 2011). Suhu dan kelembaban disekitar tanaman dapat membantu dalam penyerapan nutrisi oleh tanaman (Karoba *et al*, 2015).

Jumlah Daun (Helai)

Hasil analisis ragam dan uji lanjut DMRT taraf signifikan 5% menunjukkan tidak terdapat pengaruh interaksi yang nyata akibat populasi dan konsentrasi AB Mix terhadap jumlah daun bayam merah (*Althernanthera amoena* Voss.) Varietas Mira. Namun terdapat pengaruh mandiri pada konsentrasi AB Mix terhadap jumlah daun bayam merah, sedangkan pengaruh mandiri populasi menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata terhadap jumlah daun. Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata jumlah daun bayam merah (*Althernanthera amoena* Voss.) akibat populasi dan konsentrasi AB Mix pada hidroponik sistem rakit apung

Perlakuan	Umur Tanaman			
	1 mst	2 mst	3 mst	4 mst
 helai			
p ₁ (4 tanaman)	6,45 a	8,77 a	10,12 a	12,08 a
p ₂ (6 tanaman)	6,44 a	8,46 a	9,86 a	11,15 a
p ₃ (8 tanaman)	6,78 a	8,20 a	9,25 a	11,44 a
Konsentrasi AB Mix				
n ₁ (800 ppm)	6,12 a	8,79 a	8,91 a	11,27 a
n ₂ (1200 ppm)	6,65 a	8,60 a	10,02 a	11,35 a
n ₃ (1600 ppm)	6,46 a	8,60 a	9,60 a	11,86 a
n ₄ (2000 ppm)	6,91 a	8,74 a	10,28 a	11,69 a
KK%	11,47	10,30	13,66	10,45

Keterangan : Nilai rerata diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata pada factor mandiri populasi terhadap pertumbuhan jumlah daun. Terdapat perlakuan tertinggi selama 1 periode tanam yaitu perlakuan p₁ (4 tanaman) sebesar 12,08 helai namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena semakin besar kerapatan tanaman akan mengurangi tingkat persaingan dalam penyerapan air, nutrisi dan intensitas cahaya untuk pertumbuhannya. Menurut Rachman dan Mahfudz (2003) menyatakan bahwa Jarak tanam yang dekat menyebabkan tingkat persaingan menjadi lebih tinggi, karena naungan disekitarnya pertumbuhan tanaman terhambat dan penyerapan nutrisi berkurang. Menurut Surbakti *et al* (2015) tingkat kerapatan tanaman dapat mempengaruhi tingkat persaingan untuk memperoleh air dan hara yang diperlukan untuk kelangsungan hidupnya.

Wachjar dan Anggayuhlin (2013) menyatakan bahwa kelembaban, suhu, dan ketersediaan cahaya sangat mempengaruhi pertumbuhan daun. Populasi yang terlalu dekat akan mengurangi ketersediaan air dan hara untuk tanaman dan akhirnya mengurangi pertumbuhan pucuk. Menurut Imansyah dan Sitawati (2018) populasi yang tinggi akan meningkatkan kebutuhan cahaya untuk proses fotosintesis.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi pengaruh yang nyata antara populasi dan konsentrasi AB Mix terhadap jumlah daun dan menurut uji Duncan 5% tidak terdapat pengaruh mandiri pada populasi dan konsentrasi AB Mix. Hal ini diduga karena serapan nutrisi oleh tanaman banyaknya populasi tidak bekerja dengan optimal dan pertumbuhan dan hasil tanaman tidak didukung oleh kedua

perlakuan. Menurut Hanafiah (2005) kedua faktor perlakuan masih belum mampu bekerja sama atau salah satunya tidak berperan optimal dan menyebabkan tidak terjadinya pengaruh interaksi terhadap pertumbuhan tanaman.

Penyerapan air dan nutrisi pada pertumbuhan daun karena daun merupakan tempat berlangsungnya fotosintesis (Fikri *et al*, 2015). Pertumbuhan yang maksimal dapat memperoleh produktivitas yang maksimum. Dengan tingkat populasi yang tepat, konsumsi air dan intensitas cahaya yang diserap dapat memenuhi kebutuhan tanaman selama keberlangsungan hidupnya (Wachjar dan Anggayuhlin, 2013).

Panjang Akar dan Luas Daun

Berdasarkan analisis ragam taraf 5% menunjukkan tidak terdapat pengaruh interaksi yang nyata akibat populasi dan konsentrasi AB Mix terhadap Panjang akar bayam merah (*Althernanthera amoena* Voss.) Varietas Mira. Namun terdapat pengaruh mandiri pada konsentrasi AB Mix terhadap Panjang akar bayam merah, sedangkan pengaruh mandiri populasi menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata terhadap Panjang akar. Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% disajikan pada Tabel 4.

Berdasarkan analisis ragam taraf 5% menunjukkan tidak terdapat pengaruh interaksi yang nyata akibat populasi dan konsentrasi AB Mix terhadap luas daun bayam merah (*Althernanthera amoena* Voss.) Varietas Mira. Namun terdapat pengaruh mandiri pada konsentrasi AB Mix terhadap luas daun bayam merah, sedangkan pengaruh mandiri populasi menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata terhadap luas daun. Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata panjang akar dan luas daun bayam merah (*Althernanthera amoena* Voss.) akibat populasi dan konsentrasi AB Mix pada hidroponik system rakit apung

Perlakuan	Panjang Akar	Luas Daun
Populasi		
p ₁ (4 tanaman)	37,21 a	305,47 a
p ₂ (6 tanaman)	36,23 a	265,89 b
p ₃ (8 tanaman)	35,85 a	254,90 b
Konsentrasi AB Mix		
n ₁ (800 ppm)	29,83 b	204,69 b
n ₂ (1200 ppm)	39,65 a	277,43 a
n ₃ (1600 ppm)	37,23 a	301,32 a
n ₄ (2000 ppm)	38,09 a	306,88 a
KK%	13,37	14,31

Keterangan : Nilai rerata diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

Hasil uji lanjut DMRT taraf signifikan 5%, menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata pada factor mandiri populasi terhadap Panjang akar. Panjang akar tertinggi terdapat pada perlakuan p₁ (4 tanaman) yaitu 37,21 cm namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini di duga karena pada kerapatan tanaman yang renggang akar mendapatkan suplai oksigen dan nutrisi maksimal sehingga akar dapat menyerap nutrisi dengan optimal untuk fotosintesis. Menurut Pangli (2016) Proses fotosintesis dan kinerja

area perakaran akan berkerja dengan optimal jika jarak tanam tidak terlalu rapat sehingga dapat merangsang pertumbuhan tanaman.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi pengaruh yang nyata antara populasi dan konsentrasi AB Mix terhadap panjang akar dan menurut uji Duncan 5% tidak terdapat pengaruh mandiri pada populasi. Hal ini diduga bahwa perbedaan respon tanaman bayam merah akibat adanya persaingan unsur hara, sehingga akar tanaman berusaha menyerap nutrisi dalam jumlah yang banyak dan tidak menjadi kendala dalam memanfaatkan unsur hara. Menurut Valdhini dan Aini (2018) semakin renggang populasi maka ruang tumbuh akar akan semakin lebar dan persaingan dalam penyerapan nutrisi akan berkurang.

Pangli (2016) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa nutrisi harus tersedia agar area perakaran dapat berkerja dengan optimal dalam hal penyerapan hara. Menurut Suarjana *et al* (2020) akar mempunyai dua fungsi selama pertumbuhan tanaman. Pertama sebagai penopang tubuh tumbuhan. Kedua sebagai alat penyerapan nutrisi yang akan diedarkan keseluruh bagian tanaman.

Pada parameter panjang akar, konsentrasi AB Mix menunjukkan hasil panjang akar terpanjang pada perlakuan n_2 (1200 ppm) yaitu sebesar 39,65 cm namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pada selama masa pertumbuhan akar mampu menyerap nutrisi dengan baik. Sehingga akar memiliki sistem perakaran yang cukup baik. Menurut prasetya (2014) seiring pertumbuhan tanaman, system perakaran akan berkembang , sehingga tanaman dapat menyerap nutrisi yang mengandung unsur makro dan mikro.

Pemberian nutrisi harus diberikan secara efisien dan mencukupi kebutuhan. Jika nutrisi diberikan terlalu banyak dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan bisa menyebabkan keracunan. Namun jika diberikan dalam jumlah sedikit dapat menghambat kerja akar dalam menyerap nutrisi. Selain nutrisi, oksigen terlarut yang cukup akan membantu dalam system perakaran dalam mengikat oksigen Sutedjo, (2010). Menurut Fikri *et al* (2015) menyatakan bahwa ketika kadar oksigen dalam larutan nutrisi terpenuhi, maka sistem perakaran mampu menghasilkan energi yang cukup banyak untuk menyerap nutrisi. Jumlah nutrisi dan air yang terserap bergantung pada panjang dan luas akar, semakin panjang dan luas akar maka penyerapan nutrisi menjadi lebih banyak dan respirasi menjadi lebih baik.

Jumlah nutrisi yang diserap oleh akar akan meningkat seiring dengan pertumbuhan akar sehingga proses metabolisme dapat berjalan dengan optimal. Pertumbuhan organ tanaman ditunjang oleh nutrisi yang cukup. (Mutiah *et al*, 2017). Proses metabolisme jaringan tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara yang cukup dan seimbang (Darmawan dan Baharsyah, 1983 *dalam* Syafuddin *et al*, 2012).

Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT taraf 5% pada parameter luas daun menunjukkan bahwa perlakuan populasi menunjukkan hasil yang berbeda nyata. luas daun terbesar terdapat pada perlakuan p_1 (8 tanaman) yaitu 305,47 cm² namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada perlakuan p_2 (6 tanaman) dan p_3 (8 tanaman) jarak antar tanaman terlalu dekat mengakibatkan antara daun tanamn saling bersinggungan sehingga pemanfaatan cahaya matahari untuk proses fotosintesis menjadi terganggu. Menurut Sudibyoy *et al* (2007) Adanya perbedaan ruang antartanaman, menyebabkan terbentuknya kondisi persaingan antartanaman, sehingga setiap individu tanaman tidak mampu tumbuh secara optimal. Wachjar (2013) menyatakan bahwa luas daun yang lebih besar terdapat pada jarak tanam yang renggang dibandingkan dengan jarak tanam yang rapat. Tanaman yang jarak tanamnya lebih renggang, memiliki tingkat kompetensi yang rendah sehingga daun menjadi lebih lebar.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi pengaruh yang nyata antara populasi dan konsentrasi AB Mix terhadap luas daun dan menurut uji Duncan 5% terdapat pengaruh mandiri konsentrasi AB Mix. Pada perlakuan konsentrasi AB mix luas daun tertinggi terdapat pada perlakuan n_4 (2000 ppm) yaitu sebesar 306,88 cm² namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan n_2 (1200 ppm) dan n_3 (1600 ppm).

Hal ini diduga karena pada perlakuan n_2 dan n_3 akar tanaman mampu menyerap air dan nutrisi dengan optimal sehingga tanaman dapat melakukan fotosintesis dan daun berkembang tanpa adanya gangguan dari tanaman lainnya. Menurut Putra (2010), menyatakan bahwa populasi yang renggang dan jumlah tanaman lebih sedikit membuat persaingan berkurang dan menyebabkan factor-faktor tumbuh menjadi optimal baik di area perakaran maupun di area tajuk tanaman

Konsentrasi 800 ppm memiliki luas daun terendah yaitu sebesar 204,69 cm². Hal ini diduga karena jumlah air dan nutrisi yang terserap oleh akar tanaman tidak banyak sehingga mengurangi proses laju transpirasi. Menurut Pratiwi *et al* (2015) menyatakan bahwa serapan jumlah air yang terlalu sedikit menyebabkan kekeringan dan stomata daun tertutup akibatnya turgor sel menurun hingga mengurangi kadar CO₂ yang berdifusi ke daun dan laju respirasi menurun

Jumlah air yang diterima oleh tanaman dapat mempengaruhi luas daun. Air memiliki dua fungsi untuk tanaman. Pertama sebagai bahan pelarut unsur hara, kedua sebagai alat transportasi nutrisi dari akar dan hasil fotosintesis ke seluruh bagian tanaman (Subandi *et al*, 2015). Selain nutrisi terdapat factor lain yang dapat mempengaruhi pertumbuhan luas daun, yaitu factor lingkungan berupa intensitas cahaya matahari. Proses fotosintesis berkaitan dengan cahaya matahari, luas daun akan semakin baik jika semakin banyak intensitas cahaya yang diserap oleh tanaman (Utami, 2018).

Cukupnya kebutuhan tanaman seperti cahaya matahari, unsur hara, dan kondisi iklim yang optimum akan memicu pertumbuhan daun yang baru. Peningkatan luas total daun tanaman perindividu diakibatkan oleh pembentukan daun baru ini (Setyawan dan Sumarni, 2017).

Bobot Segar dengan Akar dan Bobot Segar Tanpa Akar

Hasil analisis ragam dan uji lanjut DMRT taraf signifikan 5% menunjukkan tidak terdapat pengaruh interaksi yang nyata akibat populasi dan konsentrasi AB Mix terhadap bobot segar dengan akar bayam merah (*Althernanthera amoena* Voss.) Varietas Mira. Namun terdapat pengaruh mandiri populasi dan konsentrasi AB Mix terhadap bobot segar dengan akar bayam merah. Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% disajikan pada Tabel 5.

Hasil analisis ragam dan uji lanjut DMRT taraf signifikan 5% menunjukkan tidak terdapat pengaruh interaksi yang nyata akibat populasi dan konsentrasi AB Mix terhadap bobot segar tanpa akar bayam merah (*Althernanthera amoena* Voss.) Varietas Mira. Namun terdapat pengaruh mandiri populasi dan konsentrasi AB Mix terhadap Panjang akar bobot segar tanpa akar bayam merah. Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% disajikan pada Tabel 5.

Berdasarkan uji lanjut DMRT taraf 5% pada bobot segar dengan akar bahwa perlakuan populasi secara mandiri menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Bobot segar dengan akar terbesar terdapat pada perlakuan p_4 (4 tanaman) yaitu 151,05 gram namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena jumlah populasi yang rapat dapat menurunkan kuantitas hasil dari tanaman tersebut karena berkurangnya jumlah cahaya yang di tangkap daun untuk melakukan fotosintesis dan serapan air oleh akar akan lebih maksimal. Polli (2009) dalam Suarsana *et al* (2019) menyatakan bahwa peningkatan bobot segar tanaman secara otomatis meningkat ketika luas daun meningkat. Hal ini disebabkan karena daun termasuk organ yang mengandung air, sehingga semakin luas daun maka kadar air semakin tinggi dan berat segar akan meningkat.

Populasi mempengaruhi efisiensi dalam persaingan antar tanaman seperti dalam penyerapan air dan zat hara. Selain itu juga berpengaruh terhadap masuknya cahaya pada tanaman. Umumnya populasi yang tinggi dapat meningkatkan produksi tanaman. Namun, akan menurunkan kualitas tanaman secara individu

karena adanya persaingan untuk mendapatkan cahaya dan faktor-faktor pertumbuhan lainnya (Harijadi, 2002 *dalam* Palupi dan Alfandi, 2019).

Tabel 5. Rerata bobot segar dengan akar dan bobot segar tanpa akar bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss.) akibat populasi dan konsentrasi AB Mix pada hidroponik system rakit apung

Perlakuan	Bobot segar dengan akar	Bobot segar tanpa akar
Populasi		
p ₁ (4 tanaman)	151,05 a	114,26 a
p ₂ (6 tanaman)	123,23 ab	87,18 ab
p ₃ (8 tanaman)	111,24 b	79,49 b
Konsentrasi AB Mix		
n ₁ (800 ppm)	77,04 b	49,45 b
n ₂ (1200 ppm)	122,97 a	86,57 a
n ₃ (1600 ppm)	150,36 a	114,83 a
n ₄ (2000 ppm)	154,98 a	116,30 a
KK%	15,56	17,57

Keterangan : Nilai rerata diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

Hasil uji lanjut DMRT taraf 5% pada parameter konsentrasi AB Mix menunjukkan terdapat pengaruh mandiri pada bobot segar dengan akar Konsentrasi AB Mix yang menghasilkan tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan n₄ (2000 ppm) yaitu sebesar 154,98 gram. Hal ini diduga karena kemampuan akar dalam menyerap air dan unsur hara bekerja secara optimal sebab nutrisi tersedia banyak sehingga bobot segar tanaman juga meningkat. Menurut Imansyah dan Sitawati (2018) laju fotosintesis meningkat sebab ketersediaan air bagi tanaman terpenuhi sehingga fotosintat semakin besar, disamping itu pembentukan sel berjalan dengan optimal sehingga tercapainya bobot segar yang maksimal.

Menurut Marsono dan Lingga (2003) *dalam* Laksono (2017) ketersediaan unsur hara sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Apabila nutrisi yang terserap cukup, maka proses perkembangan tanaman akan normal. Sebaliknya, apabila unsur hara yang terserap tanaman sedikit dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat Selain unsur hara kondisi iklim juga dapat mempengaruhi pertumbuhan. Heksaputra *et al* (2013) menyatakan bahwa kondisi iklim mempunyai pengaruh yang cukup besar terhadap pertumbuhan tanaman. Produktivitas tanaman dapat naik ataupun turun bergantung pada kondisi iklim tertentu.

Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT taraf 5% pada parameter bobot segar tanpa akar menunjukkan bahwa perlakuan populasi dan konsentrasi secara mandiri selama 1 periode tanam (30 hst) menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Bobot segar tanpa akar terberat terdapat pada perlakuan p₁ (4 tanaman) yaitu 114,26 gram namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena populasi yang sempit menyebabkan penyerapan unsur hara kurang maksimal dan berakibat pada persaingan antar tanaman sehingga proses pertumbuhan dan perkembangan tidak maksimal. Madkar *et al* (2004) *dalam* Adviany dan Maulana (2019) menyatakan bahwa populasi yang renggang dapat meningkatkan penyerapan nutrisi dan intensitas cahaya untuk tanaman, pertumbuhan tanaman lebih leluasa ketika populasi lebih renggang.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi pengaruh yang nyata antara populasi dan konsentrasi AB Mix terhadap bobot segar tanpa akar dan menurut uji Duncan 5% terdapat pengaruh mandiri pada populasi dan konsentrasi AB Mix. Hal ini diduga karena terjadi kompetisi akan penyerapan nutrisi untuk memperoleh kebutuhan unsur hara dimana akhirnya berupa hasil produksi. Rohmah (2009) mengemukakan jarak tanam yang berbeda dapat menyebabkan perbedaan pada pertumbuhan dan hasil tanaman. Persaingan antar tanaman diakibatkan oleh jarak tanam yang rapat. Persaingan seperti persaingan untuk menyerap cahaya, nutrisi, air, dan ruang tumbuh. Produksi persatuan luas akan meningkat ketika menggunakan jarak tanam yang tepat.

Menurut pangli (2016) populasi yang renggang membuat cahaya matahari mudah diserap oleh daun agar terjadinya proses metabolisme, selain itu akar akan menyerap nutrisi dengan leluasa. Jika cahaya matahari yang diserap oleh tanaman berkurang maka laju fotosintesis menurun sehingga fotosintat juga akan menurun dan menyebabkan produksi yang dihasilkan menurun. Ketersediaan CO₂ membuat laju asimilasi berjalan dengan lancar, saat pembukaan dan penutupan stomata akibat cahaya, CO₂ akan masuk ke dalam jaringan mesofil dan akan mempengaruhi pembentukan organ-organ generatif tanaman. Sehingga hasil fotosintat menjadi lebih banyak (Gardner *et.al*, 1991 dalam Dahlan dan Prayogi, 2008). Supriono (2000) dalam Valdhini dan Aini (2018) jumlah daun yang meningkat menyebabkan bobot segar tanaman akan meningkat perpetak sampel. Jika diameter batang semakin besar maka bobot segar tanaman per petak sampel juga semakin meningkat.

Pada konsentrasi AB Mix, perlakuan n₄ (2000 ppm) memberikan hasil tertinggi yaitu sebesar 116,30 gram namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena akar mampu menyerap nutrisi terlarut sehingga mampu memenuhi kebutuhan tanaman. Selain faktor internal, faktor eksternal juga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Menurut Dita dan Koesriharti (2020) Faktor lingkungan harus terpenuhi agar tanaman dapat berkembang serta dapat serta dapat menyelesaikan siklus hidup yang utuh sehingga akan menghasilkan potensi hasil yang baik

Pembentukan karbohidrat, lemak, dan protein oleh tanaman dipicu karena unsur hara yang tersedia untuk proses asimilasi yang menghasilkan pertumbuhan sel dan pengumpulan karbohidrat dalam bentuk bobot segar (Harjadi, 1992 dalam Ariananda *et al*, 2020). Peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman akan meningkatkan kebutuhan unsur nitrogen (Djafar, 2013).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian interaksi antara populasi dan konsentrasi AB Mix terhadap pertumbuhan dan hasil Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.) pada hidroponik sistem rakit apung, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Tidak terdapat pengaruh interaksi antara populasi dan konsentrasi AB Mix terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot segar dengan akar, bobot segar tanpa akar, panjang akar dan luas daun
2. Populasi 4 tanaman memberikan hasil tertinggi pada tinggi tanaman sebesar 44,80 cm, diameter batang sebesar 6,82 mm, jumlah daun sebesar 12,08 helai, panjang akar sebesar 37,21 cm, luas daun sebesar 305,47 cm² dan bobot segar dengan akar sebesar 151,05 gram. Sedangkan parameter bobot segar tanpa akar perlakuan 8 tanaman memberikan hasil tertinggi yaitu sebesar 114,26 gram.
3. Konsentrasi AB Mix 2000 ppm memberikan hasil tertinggi pada parameter tinggi tanaman sebesar 47,84 cm, diameter batang sebesar 7,29 mm, luas daun sebesar 306,88 cm², bobot segar dengan akar sebesar 154,98 gram, dan bobot segar tanpa akar sebesar 116,30 gram. Sedangkan untuk parameter

jumlah daun perlakuan 1600 ppm memberikan hasil tertinggi yaitu sebesar 11,86 helai dan untuk parameter panjang akar perlakuan 1200 ppm memberikan hasil tertinggi yaitu sebesar 39,65 cm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada dosen pembimbing utama bapak Rommy Andhika Laksono S.P., M.P dan dosen pembimbing kedua Bapak Bastaman Syah, Ir., M.Si selaku pembimbing serta orangtua yang membiayai penelitian ini dan semua pihak yang turut berperan dalam membantu hal-hal teknis selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Adviany, I., & Maulana, D. D., 2019, Pengaruh pupuk organik dan jarak tanam terhadap C-organik, populasi jamur tanah dan bobot kering akar serta hasil padi sawah pada Inceptisols Jatinangor, Sumedang, *Agrotech Res J [Internet]*. [diunduh 2019 Juli 10], 3(1), 28-35.
- Aini, N dan Azizah, N., 2018, *Teknologi Budidaya Tanaman Sayuran Secara Hidroponik*. UB Press. Malang
- Anggraini, M. (2014). *Respon Pertumbuhan Beberapa Varietas Kedelai (Glycine max L.) dengan Jarak Tanam yang Berbeda (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Sarif Kasim Riau)*.
- Ariananda, B., Nopsagiarti, T., & Mashadi, M., 2020, Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Larutan Nutrisi Ab Mix Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Selada (*Lactuca Sativa L.*) Hidroponik Sistem Floating, *Green Swarnadwipa: Jurnal Pengembangan Ilmu Pertanian*, 9(2), 185-195.
- Ayudyana, V., 2019, Rancang bangun sistem pengontrolan pH larutan untuk budidaya tanaman hidroponik berbasis internet of things (Solution pH Control System Fabrication Design For The Cultivation Of Hydroponic Plants Based On The Internet Of Things), *Pillar Of Physics*, 12(2), 53-60
- Badan Pusat Statistik, 2021, *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Semusim Indonesia 2021*, Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Dahlan dan Prayogi, A. Z., 2008, Pengaruh Jarak Tanam Pagar Berganda Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung, *Jurnal Agrosistem*, 4(2), 101-108.
- Dita, F. B. A. D., & Koesriharti, K, 2020, Pengaruh Kombinasi Nutrisi AB Mix dan Pupuk Organik Cair Azolla Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L.*) pada Hidroponik Sistem Sumbu (Wick System), *Jurnal Produksi Tanaman*, 8(9).
- Djafar, T. A., Barus, A., Barus, A., & Syukri, S., 2013, Respon Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*brassica juncea l*) terhadap Pemberian Urine Kelinci dan Pupuk Guano, *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 1(3), 646-654.
- Fikri, M. S., Indradewa, D., & Putra, E. T. S., 2015, Pengaruh Pemberian Kompos Limbah Media Tanam Jamur pada Pertumbuhan dan Hasil Kangkung Darat (*Ipomoea reptans Poir.*), *Vegetalika*, 4(2), 79-89. Heksaputra,
- D., Naikmah, Z., Azani, Y., & Iswari, L., 2013, Penentuan Pengaruh Iklim Terhadap Pertumbuhan Tanaman Dengan Naïve Bayes, *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*, Yogyakarta.
- Gullita, V.R., 2012, Pengaruh Kepadatan Populasi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pak Choy (*Brassica chinensis*) Pada Sistem Vertikultur, *Skripsi, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya*, Malang.
- Hanafiah, K.A., 2005, *Dasar-dasar Ilmu Tanah*, Rajawali Press, Jakarta

- Herwibowo, K & Budiana N.S., 2014, Hidroponik Sayuran untuk Hobi dan Bisnis, Penebar Swadaya, Jakarta..
- Imansyah, S. R., & Sitawati, 2018, Pengaruh Interval Pengairan Dan Jumlah Populasi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Strawberry (*Fragaria Chiloensis L.*) Dalam Teknologi Vertikultur System Modul, Jurnal Produksi Tanaman, 6 (9), 2382-2390
- Karoba, F., & Nurjasmii, R., 2015, Pengaruh Perbedaan pH Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae*) Sistem Hidroponik NFT (Nutrient Film Tecnique), Jurnal Ilmiah Respati, 6(2), 529 -534.
- Karsono, S., 2013, Hidroponik, Parung Farm, Bogor
- Kemkes, 2020, Panduan Gizi Seimbang pada Masa COVID-19. Kementerian Kesehatan, Jakarta.
- Kridhianto, R., 2016, Pengaruh Macam Media Tanam dan Kemiringan Talang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bayam Merah (*Amarantus tricolor L.*) pada Sistem Hidroponik NFT (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo).
- Lakitan, B., 2007, Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan, Jakarta, Raja Grafindo
- Laksono, R.A., 2014, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kubis Bunga Kultivar Orient F1 Akibat Jenis Mulsa dan Dosis Bokashi, Jurnal Agrotek Indonesia, 1(2), 81-89.
- Laksono, R.A., 2017, Karakteristik Agronomis Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae 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.
- Mutiah, F., Daningsih, E., & Yokhebed, 2017, Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Fosfor Terhadap Pertumbuhan *Brassica Rapa Var. Parachinensis* Pada Hidroponik Super Mini, Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran, 6(5), 1-10
- Palupi, T., & Alfandi, A., 2019, Pengaruh Jarak Tanam Dan Pemotongan Umbi Bibit Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L.*) Varietas Bima Brebes, Agros wagati Jurnal Agronomi, 6(1).
- Pangli, M., 2016, Pengaruh Jarak Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max L Merrill*), Jurnal AgroPet 11 (1) : 1-9
- Polli, M. G. M., 2009, Respon Produksi Tanaman Kangkung terhadap Variasi Waktu Pemberian Pupuk Kotoran Ayam, Soil Environment. 1 (7): 18-22
- Pratiwi, P. R., Subandi, M., & Mustari, E, 2015, Pengaruh Tingkat EC (Electrical Conductivity) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) Pada Sistem Instalasi Aeroponik Vertikal, Jurnal Agro, 2(1), 50-55.
- Prasetya, M. E, 2014, Pengaruh pupuk NPK mutiara dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah keriting varietas arimbi (*Capsicum annum L.*), Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan, 13(2), 191-198.
- Prihantama, 2020, Perilaku Hidup Bersih dan Sehat Cegah COVID-19. Diakses : <https://dinkes.slemankab.go.id/perilaku-hidup-bersih-dan-sehat-cegah-covid-19.html>. [7 April 2021].
- Puspasari, I., Triwidyastuti, Y., & Harianto, H, 2018, Otomasi sistem hidroponik wick terintegrasi pada pembibitan tomat ceri, Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JNTETI), 7(1), 97-104.

- Putra, A. A. G., 2010, Pengaruh jarak tanam dan dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) di lahan kering beriklim basah, *Gane C Swara*, 4(1), 22-24.
- Qalyubi, I., 2015, Pengaruh Debit Air dan Pemberian Jenis Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Pada Sistem Irigasi Hidroponik NFT (Nutrient Film Technique), Skripsi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jember. Universitas Hasanuddin, Makasar
- Rachman, A & Mahfudz, 2003, Pengaruh Populasi Tanaman Terhadap Sifat Agronomis Serta Kadar Cl Daun Tembakau Virginia Rajangan Pada Tanah Vertisols Di Bojonegoro, *Jurnal Litri* 9(4): 129-140.
- Rohmah, N., 2009, Respon Tiga Kultivar Selada (*Lactuca Sativa* L.) pada Tingkat Kerapatan Tanam yang Berbeda, Skripsi, Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Romli, M., 2020, Pengaruh Populasi Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) pada Tahun Ketiga, Prosiding Lokakarya Nasional IV, Balai Penelitian tanaman tembakau dan serat, Malang, Hlm, 192-196.
- Roslani, R & Sumarni, N., 2005. Budidaya Tanaman dengan Sistem Hidroponik. Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang, Bandung.
- Setyawan, W & Sumarni, 2017, Pengaruh Dosis Pupuk Kandang dan Jarak Tanam Pada Pertumbuhan Gulma dan Hasil Jagung Manis (*Zea Mays Saccharate* Sturt), *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(9), 1424-1431.
- Subandi, M., Salam, N.P., & Frasetya, B., 2015, Pengaruh Berbagai Nilai EC (Electrical Conductivity) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam (*Amaranthus* Sp.) Pada Hidroponik Sistem Rakit Apung (Floating Hydroponics System), *Jurnal Agro* 9 (2) : 136-152.
- Sudibyo, N., Lestari, & Djumali, 2007, Pengaruh kerapatan tanaman jarak pagar terhadap pertumbuhan dan hasil pada tahun pertama. Prosiding Lokakarya II Status Teknologi Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor. 314–322.
- Surbakti, I. H. A., Lahay, R. R., & Irmansyah, T. 2015. Respons Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Urin Kambing Pada Beberapa Jarak Tanam, *Jurnal Agroekoteknologi* 4 (1) : 1768-1776.
- Sutedjo, M. M., 2010, Pupuk dan Cara Pemupukan, Rineka Cipta, Jakarta.
- Telaumbanua, J. P., 2019, Pengaruh Berbagai Nutrisi Terhadap Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.), Skripsi, Universitas HKBP Nommensen, Medan.
- Tellez, L. I. T & Merino, F. C. G., 2012, Nutrient Solutions for Hydroponic System. Montecillo. Texcoco, State Of Mexico.
- Utami, K., 2018, Laju Pertumbuhan Bayam Merah (*Alternanthera Amoena* Voss.) Secara Hidroponik Dengan Konsentrasi Nutrisi dan media Tanam Yang Berbeda, Skripsi, Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- Valdhini, I. Y., & Aini, N, 2018, Pengaruh Jarak Tanam dan Varietas Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Putih (*Brassica chinensis* L.) Secara Hidroponik, *PLANTROPICA: Journal of Agricultural Science*, 2(1), 39-46.
- Virha, F. A., Bastamansyah, B., & Bayfurqon, F. M., 2020, Pengaruh Sistem Aerasi dan Pemangkasan Akar Terhadap Produksi Bayam Merah (*Amaranthus Tricolor* L.) Pada Hidroponik Rakit Apung, *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 5(1), 82-92.

- Wachjar, A., & Anggayuhlin, R, 2013, Peningkatan Produktivitas dan Efisiensi Konsumsi Air Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) pada Teknik Hidroponik melalui Pengaturan Populasi Tanaman, *Buletin Agrohorti*, 1(1), 127-134.
- Wiyasihati, S. I., & Wigati, K. W., 2016, Potensi Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) sebagai Antioksidan pada Toksisitas Timbal yang Diinduksi pada Mencit, *Majalah Kedokteran Bandung*, 48(2), 63-67.
- World Health Organization, 2021, Coronavirus disease answer. Di akses : <https://www.who.int/emergencies/diseases/novelcoronavirus2019/coronavirus-disease-answers> [5 April 2021].
- Wulan, P. A. N., Fajaryanti, R. D. S., Sari, H K., Nabila, N. A., & Harjito, 2021, Pengembangan Potensi Pertanian Perkotaan Melalui Budidaya Sayuran Hidroponik, Available in: https://kkn.unnes.ac.id/lapkknunnes/3004_367071001_6_Kelurahan%20_2000913_191826.pdf
- Wulansari, A., Baskara, M., & Suryanto, A., 2019, Pengaruh Tingkat EC dan Populasi Terhadap Produksi Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. *Acephala*) pada Sistem Hidroponik Rakit Apung, *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(2), 330-338.
- Ximenes, M. P., Mayun, I. A., & Pradnyawathi, N. L. M., 2018, Pengaruh Kombinasi Jarak Tanam dan Varietas terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* l.) di Loes, Sub District Maubara, District Liquisa Repupublica Democratica De Timor Leste, *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 7(2) : 295-303.