

Pertumbuhan dan Produksi Tiga Varietas Sawi (*Brassica juncea* L.) Hidroponik Sistem NFT pada Konsentrasi Nutrisi AB Mix yang Berbeda

Veren Pamela Putri¹⁾, Endang Sri Wahyuni^{1*)}

1) Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Jember, Indonesia

Email*) : endangsw36@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi nutrisi AB mix yang paling tepat untuk pertumbuhan dan produksi tiga varietas sawi, serta untuk mendapatkan pengaruh perbedaan konsentrasi terhadap pertumbuhan dan produksi tiga varietas sawi (*Brassica Juncea* L.) hidroponik sistem NFT. Penelitian ini dilaksanakan di Greenhouse Jl. Baturaden Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur pada tanggal 1 Desember 2020 sampai dengan 4 Januari 2021. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dua factor dengan 5 ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi kepekatan nutrisi AB mix (N) terdiri dari dua taraf perlakuan, N1 800 - 1200 ppm dan N2 1000 - 1400 ppm. Faktor kedua adalah varietas sawi (V) yang terdiri dari tiga varietas sawi, Sawi Pakcoy (V1), Sawi Caisim (V2) dan Sawi samhong jade (V3). Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan uji F menggunakan bantuan software SPSS 24 for windows pada taraf 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi nutrisi AB mix (1000–1400) ppm memberikan respon terbaik terhadap parameter pengamatan jumlah daun, panjang akar, kandungan klorofil, berat akar. Varietas sawi samhong jade memberikan pertumbuhan dan produksi yang lebih tinggi dibandingkan sawi pakcoy pada parameter pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, kandungan klorofil, dan berat akar. Interaksi konsentrasi nutrisi AB mix varietas sawi yang terbaik yaitu konsentrasi (1000-1400) ppm dengan varietas samhong jade (N2V3) pada semua parameter pengamatan.

Kata Kunci: Hidroponik NFT, Nutrisi AB Mix, Sawi

Abstract

This study aims to determine the most appropriate concentration of AB mix nutrients for the growth and production of three varieties of mustard greens, and to obtain the effect of different concentrations on the growth and production of three varieties of mustard greens (*Brassica Juncea* L.) hydroponic NFT system. This research was conducted at the Greenhouse Jl. Baturaden Kecamatan Sumbersari, Jember Regency, East Java from December 1 2020 to January 4 2021. The research design used was a two-factor factorial Completely Randomized Design (CRD) with 5 replications. The first factor was the concentration of AB mix (N) nutrient density consisting of two treatment levels, N1 800 - 1200 ppm and N2 1000 - 1400 ppm. The second factor was mustard varieties (V) which consisted of three varieties of mustard greens, Sawi Pakcoy (V1), Sawi Caisim (V2) and Sawi samhong jade (V3). The data obtained was then analyzed with Uji F using SPSS 24 for windows software at a level of 0.05. The research results showed that the AB mix nutrient concentration (1000–1400) ppm provided the best response to the observation parameters of leaf number, root length, chlorophyll content, root weight. The samhong jade mustard variety provided higher growth and production than pakcoy mustard greens in the observation parameters of plant height, number of leaves, root

length, chlorophyll content and root weight. The best nutrient concentration interaction of AB mix mustard varieties was shown at (1000-1400) ppm with the Samhong Jade variety (N2V3) for all observation parameters.

Keywords: *AB Mix Nutrition, NFT Hydroponics, Mustard*

PENDAHULUAN

Sawi merupakan komoditas sayuran yang memiliki nilai komersial dan prospek yang baik. Selain ditinjau dari segi klimatologis, teknis dan ekonomis sosialnya juga sangat mendukung, sehingga memiliki kelayakan untuk diusahakan di Indonesia dan sayuran ini merupakan jenis sayuran yang digemari oleh semua golongan masyarakat. Permintaan terhadap tanaman sawi selalu meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan kesadaran kebutuhan gizi (Haryanto dkk., 2009).

Pengembangan budidaya sawi hidroponik mempunyai prospek baik untuk mendukung upaya peningkatan pendapatan petani, gizi masyarakat, perluasan kesempatan kerja. Peningkatan pendapatan negara melalui pengurangan impor dan memacu laju pertumbuhan ekspor. Kelayakan pengembangan budidaya sawi antara lain ditujukan oleh

adanya keunggulan komperatif kondisi wilayah tropis Indonesia yang sangat cocok untuk komoditas tersebut. Umur panen sawi relatif pendek dan hasilnya memberikan keuntungan yang memadai (Arinong dkk, 2008).

Hidroponik merupakan pertanian masa depan sebab hidroponik dapat diusahakan di berbagai tempat, baik di desa, di kota, di lahan terbuka atau di atas apartemen sekalipun. Hidroponik dapat diusahakan sepanjang tahun tanpa mengenal musim. Oleh karena itu, harga jual hasil panennya tidak khawatir akan jatuh. Pemeliharaan tanaman hidroponik pun lebih mudah karena tempat budi dayanya relatif bersih, media tanamnya steril dan tanaman terlindung dari pukulan air hujan. Serangan hama dan penyakit relatif kecil. Tanaman lebih sehat, lebih segar dan produktivitas lebih tinggi. Mutu hasil tanaman hidroponik juga lebih bagus. Hal ini terjadi karena

lingkungan yang bersih dan terpenuhinya suplai unsur hara sesuai dengan kebutuhan tanaman (Hartus, 2007).

Salah satunya adalah hidroponik NFT (Nutrient Film Technique). Teknik ini merupakan model budidaya hidroponik dengan menggunakan pipa atau galvalum untuk aliran air yang dangkal dan air mengalir secara terus menerus sehingga nutrisi dapat diserap oleh tanaman secara merata. Penanaman di perkotaan dapat mengurangi biaya distribusi ke konsumen karena pasar dari sayuran hidroponik adalah supermarket, restoran, dan hotel yang mayoritas berada di perkotaan (Sujatmiko dkk, 2021).

Masalah terpenting yang harus diperhatikan dalam budidaya secara hidroponik adalah penyediaan nutrisi yang cukup bagi tanaman. Larutan hara atau formula merupakan dasar budidaya tanpa tanah, yaitu sekumpulan unsur hara lengkap untuk kebutuhan tanaman yang diracik dalam konsentrasi yang cukup. Formula larutan nutrisi tersebut meliputi unsur nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K),

kalsium (Ca), magnesium (Mg), belerang (S), besi (Fe), boron (B), mangan (Mn), seng (Zn), tembaga (Cu), dan molybdenum (Mo) (Ginting, 2016).

Nutrisi AB Mix konsentrasi (1200-1400) ppm memberikan pertumbuhan yang sangat bagus pada tanaman sawi hidroponik sistem DFT (Wahyuni, 2017). Konsentrasi AB Mix yang diturunkan dan ditambah pupuk hayati cair memberikan pertumbuhan sawi yang bagus juga (Syarif dan Wahyuni, 2023), demikian juga yang ditambah Pupuk Organik Cair (Sap'aina dan Wahyuni, 2024) dengan 2 atau 3 tanaman per lubang tanam (Yahya dan Wahyuni, 2023).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di *Greenhouse* Jl. Baturaden Gang 1 No. 1 Kecamatan Sumpalsari, Kabupaten Jember. Berada pada ketinggian \pm 89 mdpl.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah netpot, pH meter, katek, aerator, TDS meter, nampan semai,

rockwool, hand sprayer, gelas ukur, bak air, timbangan, flannel, klorofil meter, instalasi NFT.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih pakcoy, caisim, samhong jade, asam nitrat, nutrisi AB mix, naturo.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial 2x3 dengan 5 ulangan terdiri dari :

Faktor pertama adalah konsentrasi nutrisi AB mix dengan dua taraf yaitu :

N1 =800 ppm (0-7) HST 1000 ppm (8-14) HST, 1200 ppm (15-33) HST.

N2 = 1000 ppm (0-7) HST, 1200 ppm (8-14) HST, 1400 ppm (15-33) HST.

Faktor kedua adalah macam varietas sawi (V) terdiri dari tiga varietas yaitu :

V1 = Sawi Pakcoy

V2 = Sawi Caisim

V3 = Sawi Samhong Jade

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi : 1. Persiapan dan sterilisasi *Greenhouse*; 2.

Pembibitan; 3. Pembuatan Larutan Induk; 4. Pindah Tanam; 5. Aplikasi Perlakuan Pupuk AB Mix; 6. Pemeliharaan; 7. Pemanenan.

Parameter pengamatan yaitu: 1. Tinggi Tanaman (cm); 2. Jumlah Daun (helai); 3. Panjang Akar (cm); 4. Uji Kandungan Klorofil ($\mu\text{mol}/\text{cm}^2$); 5. Berat Akar (g); 6. Berat Segar (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam parameter pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, kandungan klorofil, berat akar, dan berat segar dapat dilihat pada (Tabel 1).

Tabel 1. Rangkuman Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Panjang Akar, Kandungan Klorofil, Berat Akar, dan Berat Segar

SK	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun	Panjang Akar	Kandungan Klorofil	Berat Akar	Berat Segar
Perlakuan	227.84**	642.08**	53.31**	145.81**	417.31**	417.31**
Nutrisi (N)	20.38 ^{ns}	19.81**	10.10**	12.81**	24.66**	24.66**
Varietas (V)	11.95**	10.78**	0.05 ^{ns}	29.08**	0.04 ^{ns}	0.04 ^{ns}
N x V	13.86 ^{ns}	43.44**	6.45**	5.60**	6.68**	6.68**

Keterangan: (^{ns}) berbeda tidak nyata, (*) berbeda nyata, (**) berbeda sangat nyata

Tabel 2. Hasil Uji Duncan 5 % Pengaruh Konsentrasi Nutrisi Pada Parameter Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Panjang Akar, Kandungan Klorofil, Berat Akar dan Berat Segar

Konsentrasi	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun	Panjang Akar	Kandungan Klorofil	Berat Akar	Berat Segar
N1 (800-1200)	29.7 a	14.03 a	30.01 b	29.52 b	30.53 a	161.93 a
N2 (1000-1400)	28.03 b	14 b	33.11 a	30.24 a	29.46 b	158.93 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, berbeda tidak nyata (^{ns})

Tabel 3. Hasil Uji Duncan 5 % Pengaruh Varietas Pada Parameter Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Panjang Akar, Kandungan Klorofil, Berat Akar dan Berat Segar

Konsentrasi	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun	Panjang Akar	Kandungan Klorofil
Pakcoy	27.58 bc	13 bc	24.7 c	450 c
Caisim	28.77 b	13.9 b	39.39 ab	4.84 ab
Samhong Jade	37.09 a	15.6 a	41.38 a	5.22 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, berbeda tidak nyata (^{ns})

Tabel 4. Hasil uji Duncan 5 % pengaruh interaksi konsentrasi nutrisi dan varietas pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, kandungan klorofil, berat akar dan berat segar.

Varietas	Konsentrasi	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun	Panjang Akar	Kandungan Klorofil	Berat Akar	Berat Segar
Pakcoy	N1 (800-1200)	20.4 ef	11 ef	18.78 f	15.96 ef	24 ef	110 ef
Caisim		21.88 e	11 e	23.1 ef	21.2 de	27.2 de	118.8 de
Samhong Jade		33.28 cd	13.4 cd	28.74 cd	28.48 cd	29.8 cd	132.4 cd

Pakcoy		34.74 bc	15 c	35.34 bc	33.82 bc	30.6 bc	192.8 bc
Caisim	N2	37.14 ab	16.8 ab	40.7 ab	34.14 b	32.8 ab	196.8 ab
Samhong	(1000-1400)	39.44 a	17.8 a	42.72 a	45.72 a	35.6 a	211.8 a
Jade							

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, berbeda tidak nyata (^{ns})

Perlakuan nutrisi (Tabel 1) pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, kandungan klorofil, berat akar dan berat segar menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti unsur hara pada nutrisi yang diserap oleh akar tanaman.

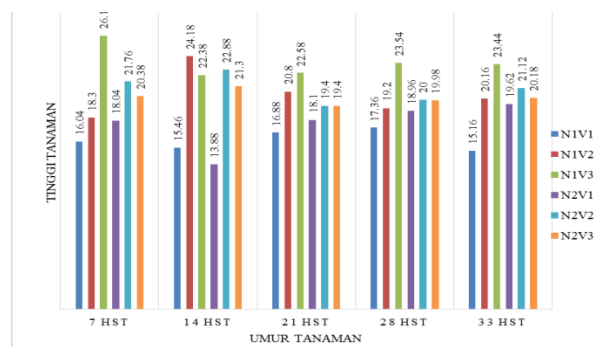
Perlakuan varietas (Tabel 1) pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, kandungan klorofil, berat akar dan berat segar yang menunjukkan hasil berbeda sangat nyata yakni pada samhong jade. Hal ini disebabkan karena nutrisi yang diperlukan oleh tanaman sawi samhong jade sesuai dengan kebutuhan.

Perlakuan interaksi (Tabel 1) pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, kandungan klorofil, berat akar dan berat segar yang terbaik pada N2V3. Hal ini disebabkan oleh beberapa

faktor seperti unsur hara pada nutrisi yang diserap oleh akar tanaman.

1. Tinggi Tanaman

Konsentration nutrisi AB mix (N1) menghasilkan rata-rata tertinggi pada tinggi tanaman (Gambar 1). Hal ini karena pada konsentrasi N1, suplai hara yang dibutuhkan tanaman optimal dan seimbang sehingga tinggi tanaman tumbuh dengan pesat. Seperti yang dijelaskan oleh Lingga (2003), bahwa tinggi tanaman dipengaruhi oleh unsur hara, faktor genetik dan kondisi lingkungan tempat tumbuh tanaman.

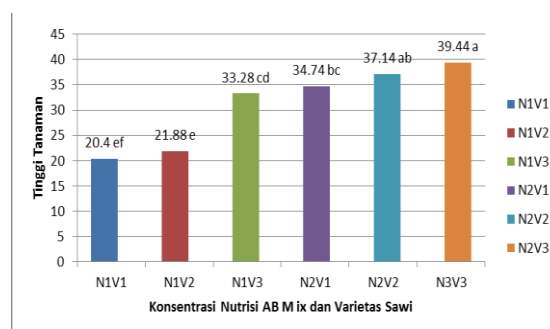


Gambar 1. Rata-rata tinggi tanaman umur 7-33 HST

Faktor interaksi antara nutrisi dan varietas berpengaruh terhadap tinggi tanaman umur 33 HST. Berdasarkan (Gambar 2) menunjukkan bahwa perlakuan nutrisi AB mix dalam varietas pakcoy (N1V1) berbeda nyata dengan interaksi nutrisi AB mix dalam varietas caisim (N1V2) dan samhong jade (N1V3). Sedangkan interaksi nutrisi AB mix dalam varietas pakcoy (N2V1), caisim (N2V2) berbeda nyata dengan interaksi nutrisi AB mix dalam varietas samhong jade (N2V3). (Gambar 2) menunjukkan perlakuan terbaik adalah (N2V3) karena berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Hal ini karena larutan nutrisi N2 mampu mencukupi unsur mikro dan unsur makro untuk pertumbuhan tanaman sehingga tanaman dengan nutrisi N2 menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman terbaik dibandingkan dengan perlakuan nutrisi N1 (Risbianto dan Rizal, 2017).

Wahyuni (2017) menyatakan produksi tanaman sawi di dalam *greenhouse*, menggunakan nutrisi tanaman

yang diberikan dalam bentuk larutan sehingga laju serapan nutrisi mengikuti laju serapan air pelarutnya. Dengan demikian, konsentrasi larutan 1.400 ppm memberikan nutrisi dan air yang lebih banyak untuk mendukung pertumbuhan tanaman dibanding dengan perlakuan lainnya. Lestari (2009). menyebutkan bahwa nutrisi yang diberikan pada tanaman harus dalam komposisi yang tepat. Bila kekurangan atau kelebihan akan mengakibatkan pertumbuhan tanaman terganggu dan hasil produksi yang diperoleh kurang maksimal.

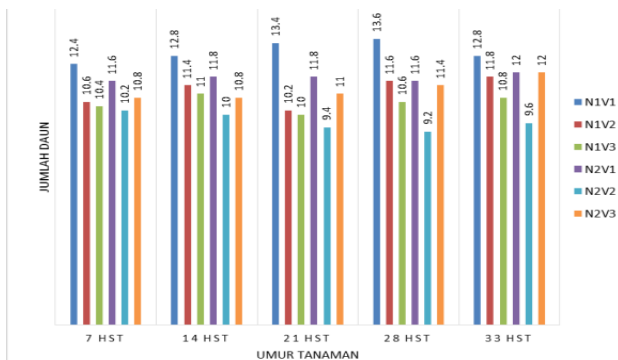


Gambar 2. Interaksi nutrisi dan varietas terhadap tinggi tanaman umur 33 HST

2. Jumlah Daun

Tanaman sawi yang diberikan konsentrasi nutrisi (N1) sebesar 800-1000 ppm menunjukkan rata-rata jumlah daun tertinggi dibandingkan dengan pemberian

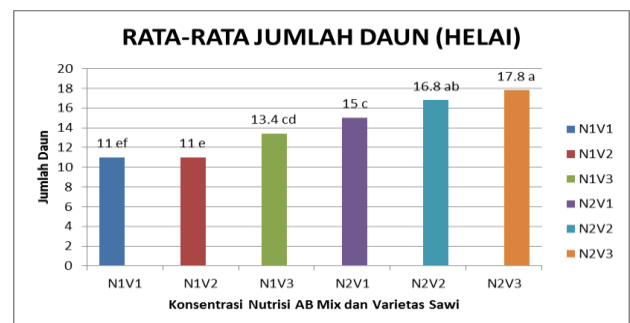
konsentrasi nutrisi (N2) 1200-1400 ppm pada tanaman sawi (Gambar 3). Rata-rata jumlah daun yang tinggi menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi nutrisi sudah sesuai karena mampu memenuhi kebutuhan hara tanaman. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Siregar dkk. (2015) yang menyatakan bahwa pemberian konsentrasi nutrisi yang sesuai akan mendukung peningkatan pertumbuhan daun tanaman.



Gambar 3. Rata-rata jumlah daun umur 7-33 HST

Pengaruh interaksi nutrisi dan varietas pada (Gambar 4) menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata dan berbeda sangat nyata pada jumlah daun di umur 33 HST. Perlakuan yang berbeda nyata ditunjukkan oleh perlakuan N1V1, N1V3, dan N2V2, sedangkan perlakuan N1V2 berbeda sangat nyata dengan

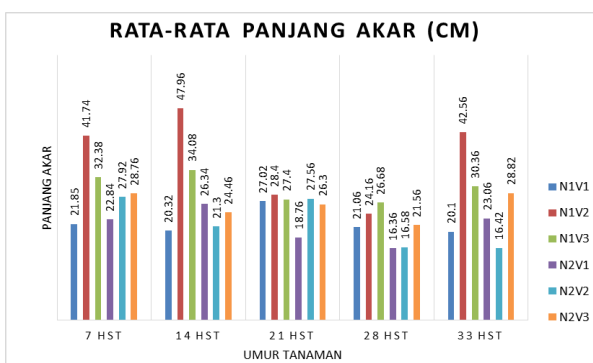
perlakuan N2V1 dan N2V3. Jumlah daun tertinggi pada perlakuan AB mix konsentrasi 1000-1400 ppm dalam varietas samhong jade (N2V3). Semakin pekat nutrisi yang diaplikasikan, semakin banyak unsur hara yang terkandung dalam larutan. Hal ini disebabkan bahwa konsentrasi nutrisi AB mix yang diberikan merupakan konsentrasi yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Dalam budidaya hidroponik nutrisi diberikan dalam bentuk larutan yang mengandung unsur makro dan mikro. Unsur hara makro dibutuhkan dalam jumlah besar dan konsentrasinya dalam larutan relatif tinggi. termasuk unsur hara makro adalah N, P, K, Ca, Mg, dan S. Unsur hara mikro hanya diperlukan dalam konsentrasi yang rendah, yaitu meliputi unsur Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, dan Cl. (Susila, 2006).



Gambar 1. Interaksi nutrisi dan varietas terhadap jumlah daun umur 33 HST

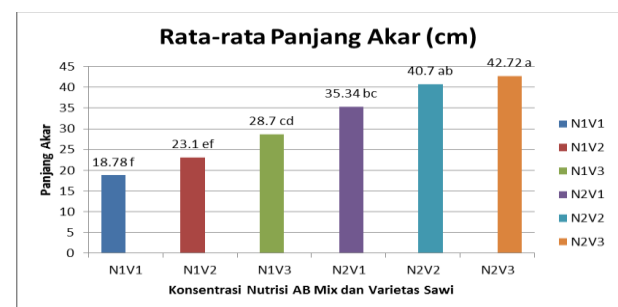
3. Panjang Akar

Kemampuan tanaman terhadap daya serap air dan nutrisi salah satunya dapat dilihat melalui pengukuran panjang akar (Sitompul dan Guritno, 1995), sehingga dapat terlihat seberapa jauh jangkauan usaha tanaman dalam mencari sumber nutrisi untuk kelangsungan hidup tanaman. Akar merupakan organ tanaman yang berfungsi dalam proses pengambilan air dan nutrisi yang diperlukan untuk proses metabolisme tumbuhan. Akar menyerap zat mineral yang diangkut melalui xylem ke bagian daun kemudian diubah menjadi zat organik. Pembentukan akar pada tanaman berasal dari suplai zat organik dari daun melalui floem (Salisbury dan Ross, 1992).



Gambar 2. Rata-rata panjang akar umur 7-33 HST

Hal ini sesuai dengan pernyataan Hendra dan Andoko (2016) yang menyatakan bahwa, terpenuhinya kebutuhan unsur hara P oleh tanaman memacu pembetulan akar tanaman yang semakin besar dan panjang.



Gambar 6. Interaksi nutrisi dan varietas terhadap panjang akar umur 33 HST

4. Kandungan Klorofil

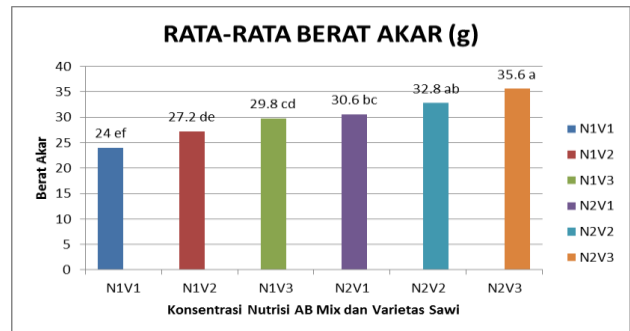
Perlakuan varietas terbaik ditunjukkan pada sawi samhong jade (V3) dengan rata-rata 34,32 µg/mL dan rata-rata paling rendah pada sawi caisim (V2) 24,03 µg/mL terhadap kandungan klorofil daun. Daun merupakan organ tanaman tempat mensintesis makanan untuk kebutuhan tanaman maupun sebagai cadangan pembentukan daun terutama unsur N. Kandungan hara N yang tinggi pada masa inkubasi 0 hari dan 15 hari, menyebabkan jumlah daun yang tumbuh semakin

bertambah. Ikhtiyanto (2010), mengatakan bahwa unsur N berperan untuk pertumbuhan vegetatif, yaitu pembentukan tunas, pembentukan daun, dan pertumbuhan batang, apabila pasokan N tersedia dalam jumlah yang cukup, daun tanaman akan tumbuh besar dan memperluas permukaan yang tersedia untuk proses fotosintesis.

5. Berat Akar

Rata-rata berat akar pengaruh perlakuan perbedaan varietas yang berbeda digunakan dalam penelitian ini memberikan hasil berat akar yang berbeda. Hal ini terkait dengan perbedaan genetik kedua varietas yang digunakan. Perbedaan sifat genetik masing-masing varietas menyebabkan pertumbuhan masing-masing varietas berbeda meskipun dalam perlakuan yang sama. Wasonowati dkk. (2013) menyatakan adanya perbedaan antar varietas karena mempunyai potensi atau sifat genetik yang berbeda. Varietas yang berbeda akan menunjukkan hasil yang berbeda

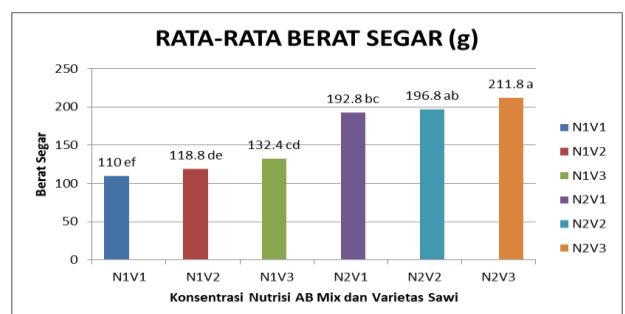
walaupun ditanam di lingkungan yang sama (Marada et al., 2016).



Gambar 8. Interaksi nutrisi dan varietas terhadap berat segar umur 33 HST

6. Berat Segar

Hasil penelitian konsentrasi (800–1200) ppm tidak memberikan respon yang baik terhadap berat segar tanaman sawi. Hal ini disebabkan belum tepatnya konsentrasi nutrisi AB mix yang diberikan. Nutrisi AB mix berfungsi dalam pembelahan dan pertumbuhan vegetatif tanaman (Arinanda, 2020). Selain faktor nutrisi, perakaran pada varietas sawi pendek.



Gambar 3. Interaksi nutrisi dan varietas terhadap berat segar tanaman umur

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa : (a) konsentrasi nutrisi AB mix (1000–1400) ppm memberikan respon terbaik terhadap parameter jumlah daun, panjang akar, kandungan klorofil dan berat akar, (b) varietas sawi samhong jade memberikan pertumbuhan dan produksi yang lebih tinggi dibandingkan sawi pakcoy pada parameter pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, kandungan klorofil, dan berat akar, (c) interaksi konsentrai nutrisi AB mix varietas sawi yang terbaik yaitu konsentrasi (1000-1400) ppm dengan varietas samhong jade (N2V3) pada semua parameter pengamatan.

Saran yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya adalah budidaya sawi hidroponik sistem NFT menggunakan konsentrasi (1000-1400) ppm untuk menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariananda, B. T., N. Mashadi. 2020. Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Larutan Nutrisi Ab Mix Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Selada (*Lactuca sativa* L.) Hidroponik Sistem Floting. *Green Swarmadwipa*, 9(2): 185-195.
- Arinong, A. R. Rukka dan H. L. Vibriana. 2008. Pertumbuhan dan produksi tanaman sawi dengan pemberian bokashi. *Jurnal Agrisistem*, 4(2): 75-80.
- Duaja, M. D. 2012. Pengaruh Bahan dan Dosis Kompos Cair Terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa* sp.). *Jurnal Agroteknologi*, 1(1): 2302-6472.
- Ginting, C. 2016. Teknik Budidaya Tanpa Tanah Tanaman Hortikultura: *Solusi untuk Pertanian Kota*. Instiper Press. Yogyakarta.
- Hartus T. 2007. *Berkebun Hidroponik Secara Murah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Haryanto, E., T. Suhartini, E. Rahayu., dan H. Sunarjono. 2009. *Sawi dan selada*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hendra, H. A., Andoko, A. 2014. *Bertanam sayuran hidroponik ala pak tani hydrofarm*. Agro Media Pustaka. Jakarta

- Ikhtiyanto, R. E. 2010. *Pengaruh Pupuk Nitrogen dan Fosfor Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tebu (Sacharum officinarum L.)*. Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lestari, G. 2009. *Berkebun Sayuran Hidroponik di Rumah*. Prima Info Sarana, Jakarta.
- Lingga, P. dan Marsono. 2003. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Marada R., Gubali H., Musa N. 2016. Respon Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L.) Berdasarkan Naungan dan Varietas. *Jurnal Ilmiah Agrosains Tropis*. 9(2).
- Risbianto, P. Dan A. N. Rizal. 2017. Respon Tinggi Tanaman Caisim (*Brassica Juence L.*) Menggunakan Pupuk Organik Cair Limbah Vco. *Jurnal Agrosience*, 5(2): 13-16.
- Salisbury, F. B. dan C. W. Ross, 1992. nitrogen status of rice. *Agron J* 95:212-217. *Fisiologi Tumbuhan, Jilid 3*. Penerjemah 217. D. R. Lukman dan Sumaryono, 1995. Penerbit ITB. Bandung.
- Sap'aina dan E. S. Wahyuni. 2024. Aplikasi Konsentrasi Nutrisi AB Mix kombinasi POC Nasa terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Sawi (*Brassica juncea* L.) Hidroponik Sistem DFT. *Jurnal Bioshell*, 11 (2):
- Siregar, J., S. Triyono, dan D. Suhandy. 2015. Pengujian beberapa nutrisi hidroponik pada selada (*Lactuca sativa* L.) dengan teknologi hidroponik sistem terapan (THST) termodifikasi. *J. Teknik Pertanian Lampung*. 4(1):65-72.
- Sitompul, S. M. dan Guritno, B.1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta: UGM. Press.
- Sujatmiko, J., N. Mahfudz., M. Khoiriyah. 2021. Pendapatan Dan Efisiensi Usahatani Sayur Hidroponik (Romain Lettuce) Menggunakan Sistem Nft Dan Sistem Rakit Apung. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 9(4): 1-9.
- Susila, A. D. 2006. *Fertigasi Pada Budidaya Tanaman Sayuran didalam Greenhouse*. Bagian Produksi Tanaman. Departemen Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Syarief, M. I. dan E. S. Wahyuni. 2023. Pengaruh Konsentrasi Nutrisi AB Mix dan Kombinasinya dengan Pupuk Hayati Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tiga Varietas Sawi Hidroponik Sistem DFT. *Jurnal Agroplant*, 6(1): 51-64.

- Wahyuni, E. S. 2017. Pengaruh Konsentrasi Nutrisi Hidroponik DFT terhadap Pertumbuhan Sayuran Sawi. *Jurnal Bioshell*, 6(1): 333-339.
- Wasonowati, C., S. Suryawati, dan A. Rahmawati, 2013. Respon Dua Varietas Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) terhadap Macam Nutrisi pada Sistem Hidroponik. *Jurnal Agro vigor* 6 (1): 50-56.
- Yahya, D. M dan E. S. Wahyuni. 2024. Respon Jumlah Tanaman per Lubang Tanam Terhadap Pertumbuhan Tiga Jenis Sawi Secara Hidroponik Sistem NFT. *Jurnal Agrika*, 17(2): 248-256.