

Peningkatan Performa Pertumbuhan *Microgreen Red Radish* Melalui Aplikasi CaCl_2 Menggunakan Beberapa Jenis Air

Enhancing Growth Performance Of Microgreen Red Radish With CaCl_2 Application Using Various Water Types

Selvyana Meilanian Anggraeni¹, Siti Asmaniyah Mardiyani^{1*}, dan Anis Rosyidah¹

¹Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang
Jl. MT. Haryono No. 193 Malang 65144, Jawa Timur, Indonesia

*Korespondensi : asmaniyah@unisma.ac.id

ABSTRAK

Microgreen adalah sayuran yang kaya akan senyawa bioaktif yang dipanen pada umur 7-14 hari setelah tanam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi penyemprotan kalsium klorida (CaCl_2) menggunakan beberapa jenis air terhadap pertumbuhan *microgreen red radish*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah penyemprotan CaCl_2 yang terdiri dari 3 taraf konsentrasi (0 %, 0.5 %, dan 1 %) dan faktor kedua adalah jenis air penyiraman yang terdiri dari 3 taraf (air mineral, sumur, dan aquadestilata). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan konsentrasi CaCl_2 dengan beberapa jenis air penyiraman pada tinggi tanaman. Perlakuan penyemprotan konsentrasi 0,5% CaCl_2 dengan air mineral memberikan rata-rata tertinggi pada tinggi tanaman 5 hst (6,44 cm). Namun, tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan kecuali penyemprotan konsentrasi 1% CaCl_2 dan penyiraman air aquadestilata (6,02 cm). Perlakuan penyemprotan konsentrasi 0% CaCl_2 dengan air sumur memberikan rata-rata tertinggi pada tinggi tanaman 8 hst (8,36 cm). Namun, tidak berbeda nyata dengan beberapa perlakuan yang lainnya. Secara terpisah perlakuan konsentrasi CaCl_2 berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan diameter batang. Aplikasi 0,5% CaCl_2 memberikan rata-rata tertinggi pada tinggi tanaman umur 5 hst dan diameter batang 10 hst (6,34 cm dan 1,46 mm) yang berbeda nyata dengan perlakuan penyemprotan 0% CaCl_2 (5,92 cm). Sedangkan aplikasi 1% CaCl_2 memberikan rata-rata tertinggi pada diameter batang 8 hst (1,55 mm) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Penyiraman beberapa jenis air berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Penyiraman jenis air sumur memberikan nilai tertinggi pada tinggi tanaman 5 dan 8 hst (6,38 cm dan 7,90 cm) yang berbeda nyata dengan perlakuan air aquadestilata (5,78 cm dan 6,84 cm), LPR 5-10 hari ($0,08 \text{ g g}^{-1}\text{hari}^{-1}$) yang berbeda nyata dengan perlakuan air aquadestilata ($0,05 \text{ g g}^{-1}\text{hari}^{-1}$).

Kata kunci: *CaCl_2 , Jenis Air, Red Radish Microgreen*

ABSTRACT

Microgreens are vegetables that are rich in bioactive compounds and are harvested at the ages of 7–14 DAP (days after planting). This study aimed to determine the effect of spraying application of calcium chloride (CaCl_2) using several types of water on the growth of microgreen red radish. This study used a factorial randomized block design (RAK) with 2 factors. The first factor is the spraying of CaCl_2 , which consists of 3 concentration levels (0%, 0.5%, and 1%), and the second factor is the type of watering water, which consists of 3 levels (mineral water, wells, and aquadestilata). The results showed that there was a significant interaction between the treatment of CaCl_2 concentration and several types of water at plant height. Spraying treatment with a concentration of 0.5% CaCl_2 with mineral water gave the highest average at 5 DAP (6.44 cm). However, it was not significantly different from all treatments except spraying with a concentration of 1% CaCl_2 and watering with distilled water (6.02 cm). Spraying treatment with a concentration of 0% CaCl_2 with well water gave the highest average at 8 DAP (8.36 cm). However, it was not significantly different from some of the other treatments. Separately, the CaCl_2 concentration treatment had a significant effect on plant height and stem diameter. Application of 0.5% CaCl_2 gave the highest average for plant height at 5 DAP and stem diameter at 10 DAP (6.34 cm and 1.46 mm), which were significantly different from spraying treatment with 0% CaCl_2 (5.92 cm). While the application of 1% CaCl_2 gave the highest average at 8 DAP (1.55 mm), which was significantly different from other treatments. Watering with several types of water has a significant effect on plant height. Watering the well water gave the highest value at plant heights of 5 and 8 DAP (6.38 cm and 7.90 cm), which were significantly different from aquadestilata water treatment (5.78 cm and 6.84 cm). The relative growth rate 5–10 days ($0.08 \text{ g g}^{-1}\text{day}^{-1}$), which was significantly different from the distilled water treatment ($0.05 \text{ g g}^{-1}\text{day}^{-1}$).

Keywords: CaCl_2 , Water Type, Red Radish Microgreen

PENDAHULUAN

Microgreen adalah sayuran yang ditanam dari biji-bijian dan dipanen pada usia 7-14 hari setelah disemai. Sayuran yang banyak dikembangkan untuk produk *microgreen* adalah jenis *amaranthaceae brassicaceae*, *cucurbitaceae*, *asteraceae*, *apiaceae*, *amarillydaceae*, *oleaginous*. *Microgreen* merupakan solusi terbaik untuk sistem pertanian perkotaan, dilihat dari mudahnya mencari media tanam, alat yang digunakan, serta perbaikan gizi. Selain itu peluang untuk mengembangkan *microgreen* cukup besar dan juga banyak diminati dikarenakan cepat panen, kaya akan vitamin dan cepat dikonsumsi sehingga kebutuhan tercukupi, terutama pada saat ini lahan pertanian yang semakin sempit (Aini, et

al., 2021). *Microgreen* kaya akan kandungan senyawa bioaktif seperti antosianin, flavonoid, alkaloid, karotenoid, isoflavon, lignan, asam fenolat, organosulfida dan beberapa senyawa lainnya. Senyawa fitokimia mendukung aktivitas antioksidan yang dapat menetralkan radikal bebas (Kusumah, *et al.*, 2021). *Microgreen* umumnya memiliki panjang sekitar 8-11 cm tergantung jenisnya dan mengandung 4-40 kali lebih banyak senyawa bioaktif seperti pigmen, enzim dan vitamin dan fitokimia lainnya (Lobiuc, *et al.*, 2017).

Dalam proses pertumbuhannya *microgreen* sangat membutuhkan air. Sifat kimia air dapat melarutkan nutrisi sehingga berperan penting dalam proses metabolisme makhluk hidup. Kandungan berbagai zat yang ada di air dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang menyerap air tersebut (Dewi, *et al.*, 2018). Tanaman yang mengalami kekurangan air cenderung mempunyai ukuran lebih kecil dibandingkan tanaman yang kecukupan air. Disamping air, *microgreen* juga memerlukan nutrisi seperti kalsium klorida yang dapat berperan dalam meningkatkan struktur dinding sel pada masa pertumbuhan *microgreen* (Brahmakshatriya dan Solanki, 2022).

Kalsium klorida (CaCl_2) adalah senyawa ionik yang terdiri dari unsur kalsium dan klorin. Ion kalsium membuat dinding sel kurang dapat diakses oleh enzim yang menyebabkan pelunakan atau enzim merusak dinding sel yang dihasilkan oleh patogen jamur (Sun, *et al.*, 2015). Kalsium memiliki peranan penting dalam kualitas dan pengawetan komoditas segar untuk menjaga keutuhan membran sel sayuran dan mengurangi permeabilitas membran. Hal tersebut akan berpengaruh terhadap pertumbuhan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi kalsium klorida (CaCl_2) menggunakan beberapa jenis air terhadap pertumbuhan *microgreen red radish*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan bulan Januari 2022 sampai dengan Maret 2022 bertempat di Rumah *Microgreen* Perumahan Alamsari, Jl. Joyo Agung, Malang dengan ketinggian tempat ± 800 mdpl. Pada kondisi yang ternaungi dengan intensitas cahaya pagi dan sore hari 10-100 lux, sedangkan siang hari 100-500 lux.

Suhu saat dilakukan penelitian berkisar 24-29 °C. Kelembaban relatif berkisar 71 – 94 %.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kotak tanam *thinwall*, sprayer, botol bekas ukuran 1,5 liter, paranet, timbangan digital, oven, pinset, sarung tangan, termometer, luxmeter, penggaris, *digital thickness gauge*, kamera, alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih *red radish*, kain *non woven*, CaCl₂, air sumur, air mineral, air aquadestilasi, tisu alkohol.

Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor. Faktor 1 yaitu Penyemprotan Konsentrasi CaCl₂ (K), terdiri dari tiga level yaitu Konsentrasi 0% CaCl₂ (K₀), Konsentrasi 0,5 % CaCl₂ (K₁), Konsentrasi 1% CaCl₂ (K₂). Faktor 2 yaitu Jenis Air Penyiraman (A), terdiri dari tiga level yaitu Air Mineral (A₁), Air Sumur (A₂), Air Aquadestilata (A₃). Variabel yang diamati yaitu tinggi tanaman, diameter batang dan laju pertumbuhan relatif . Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji ANOVA taraf 5% dengan uji lanjut BNJ taraf 5%.

Penanaman dilakukan dengan meletakkan benih yang sudah direndam dan ditimbang pada kotak tanam yang sudah diberikan kain *nonwoven* sebagai media. Konsentrasi CaCl₂ yang disemprotkan dicampurkan pada setiap jenis air penyiraman. Aplikasi CaCl₂ dilakukan setiap penyiraman pada 3, 6, dan 9 hari setelah tanam dengan cara menyemprotkan.

Pengamatan variabel pertumbuhan dilakukan pada umur 5, 8, dan 10 hari setelah tanam, mengamati 10 tanaman setiap pengamatan, parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman diukur menggunakan penggaris dari leher akar sampai pucuk daun, dengan satuan cm. Diameter batang diukur dengan menggunakan *Digital Thickness Gauge* pada bagian tengah batang, dengan satuan mm. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) adalah laju pertambahan bobot kering tanaman per satuan waktu dengan satuan g g⁻¹hari⁻¹.

$$\text{LPR (g g}^{-1}\text{hari}^{-1}) : \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{t_2 - t_1}$$

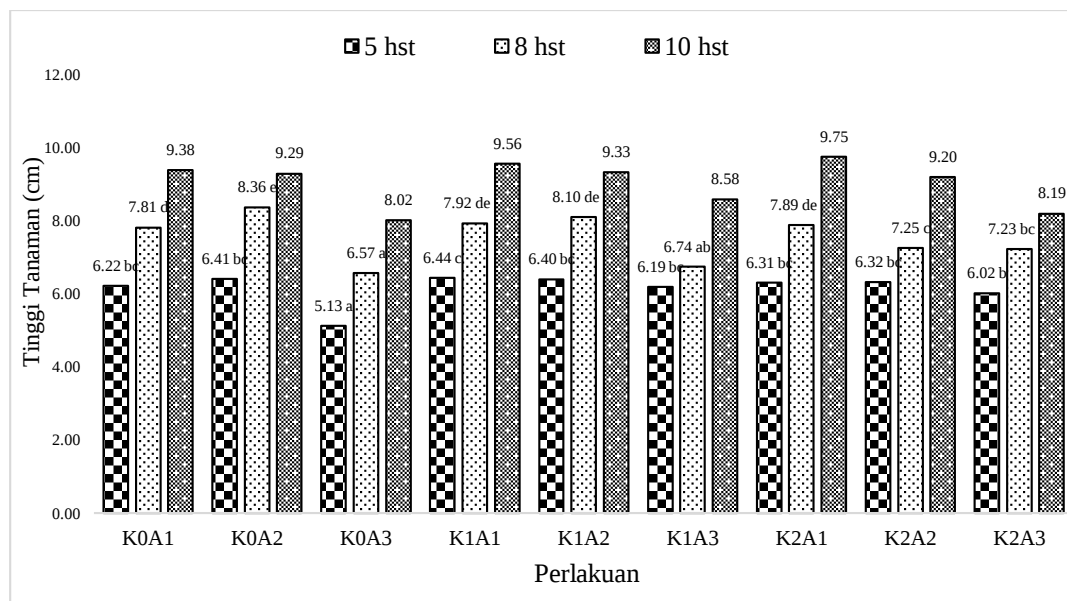
Keterangan: W1 = berat kering awal pengamatan, W2 = berat kering akhir pengamatan,

t1 = waktu pengamatan awal, t2 = waktu pengamatan akhir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

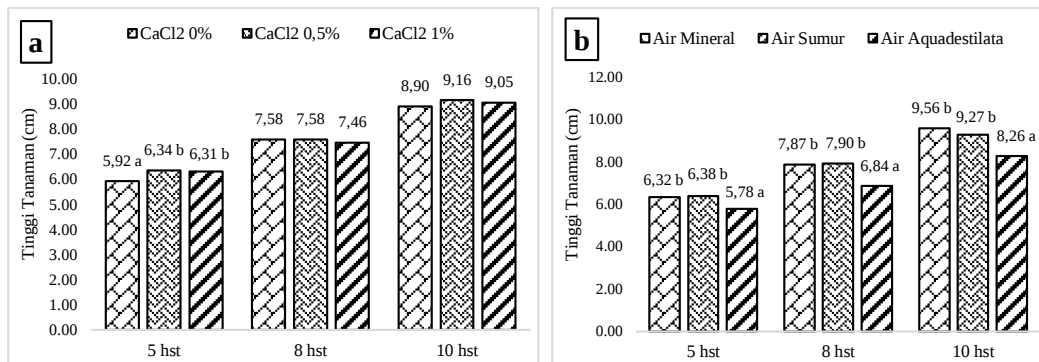
Hasil analisis ragam terhadap variabel tinggi tanaman menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan penyemprotan konsentrasi CaCl_2 dan penyiraman berbagai jenis air pada umur pengamatan 5 hst disajikan pada Gambar 1. Secara terpisah perlakuan penyemprotan konsentrasi CaCl_2 berpengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman pada umur pengamatan 5 hst, namun tidak berpengaruh nyata pada umur pengamatan 8 dan 10 hst. Perlakuan penyiraman berbagai jenis air berpengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman pada umur 5, 8, dan 10 hst disajikan pada Gambar 2.



Gambar 1. Rerata Tinggi Tanaman Akibat Kombinasi Perlakuan Penyemprotan Konsentrasi CaCl_2 Dan Penyiraman Berbagai Jenis Air *Microgreen Red Radish*

Hasil uji BNJ 5% pada pengamatan tinggi tanaman (Gambar 1) umur 5 hst menunjukkan bahwa terdapat interaksi nyata pada perlakuan penyemprotan konsentrasi CaCl_2 dan penyiraman berbagai jenis air. Pada perlakuan penyemprotan konsentrasi 0,5% CaCl_2 dan penyiraman air mineral menghasilkan *microgreen* yang tertinggi dengan nilai rata-rata 6,44 cm. Namun, tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan kecuali penyemprotan konsentrasi 1% CaCl_2 dan penyiraman dengan air aquadestilata dengan nilai rata-rata 6,02 cm. Sedangkan

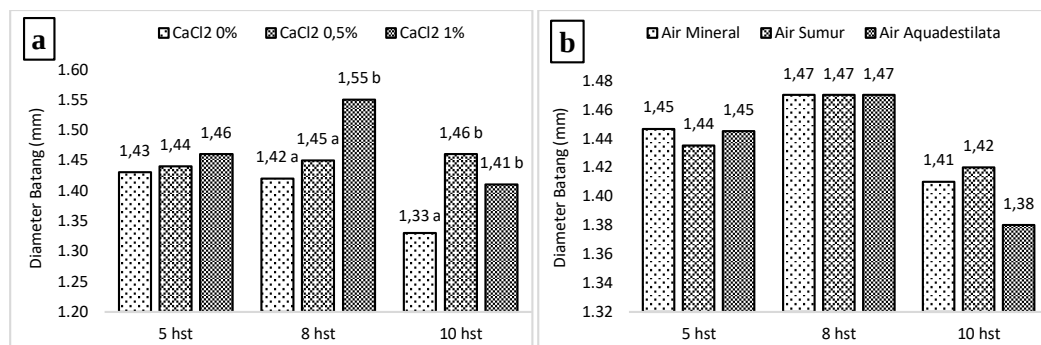
nilai terendah terdapat pada perlakuan Penyemprotan konsentrasi 0% CaCl_2 dan penyiraman menggunakan aquadestilata dengan rata-rata 5,13 cm.



Gambar 2. Rerata Tinggi Tanaman Akibat Perlakuan Penyemprotan Konsentrasi CaCl_2 Dan Penyiraman Berbagai Jenis Air *Microgreen Red Radish*. a. Konsentrasi CaCl_2 , b. Jenis Air

Hasil uji BNJ 5% pada pengamatan tinggi tanaman (Gambar 2) umur 5 hst menunjukkan bahwa perlakuan penyemprotan konsentrasi 0,5% CaCl_2 menghasilkan *microgreen* tertinggi dengan nilai rata-rata 6,34 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan penyemprotan konsentrasi 0% CaCl_2 dengan nilai rata-rata 5,92 cm, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan penyemprotan konsentrasi 1% CaCl_2 dengan nilai rata-rata 6,31 cm. Pada pengamatan tinggi tanaman umur 8 dan 10 hst menunjukkan bahwa perlakuan penyemprotan konsentrasi CaCl_2 tidak berbeda nyata antar perlakuan. Sedangkan pada pengamatan tinggi tanaman umur 5 dan 8 hst perlakuan penyiraman jenis air sumur menghasilkan *microgreen* tertinggi dengan nilai rata-rata berturut-turut 6,38 cm dan 7,90 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan penyiraman jenis air aquadestilata dengan nilai rata-rata berturut-turut 5,78 cm dan 6,84 cm, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan penyiraman jenis air mineral dengan nilai rata-rata berturut-turut 6,32 cm dan 7,87 cm. Pada pengamatan tinggi tanaman umur 10 hst perlakuan penyiraman jenis air mineral menghasilkan *microgreen* tertinggi dengan nilai rata-rata 9,56 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan penyiraman jenis air aquadestilata dengan nilai rata-rata 8,26 cm, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan penyiraman jenis air sumur dengan nilai rata-rata 9,27 cm.

Hasil analisis ragam terhadap variabel diameter batang menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi nyata antara perlakuan penyemprotan konsentrasi CaCl_2 dan penyiraman berbagai jenis air pada setiap pengamatan. Secara terpisah penyemprotan konsentrasi CaCl_2 tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang pada umur pengamatan 5 hst. Sedangkan perlakuan penyiraman berbagai jenis air tidak berpengaruh nyata pada semua umur pengamatan disajikan pada Gambar 3.

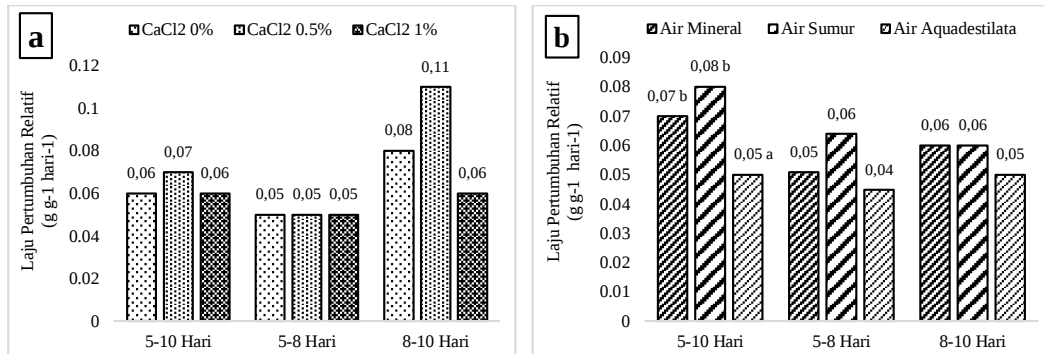


Gambar 3. Rerata Diameter Batang Akibat Perlakuan Penyemprotan Konsentrasi CaCl_2 Dan Penyiraman Berbagai Jenis Air *Microgreen Red Radish*. a. Konsentrasi CaCl_2 , b. Jenis Air

Hasil uji BNJ 5% pada pengamatan diameter batang (Gambar 3) umur 8 hst menunjukkan bahwa perlakuan penyemprotan konsentrasi 1% CaCl_2 menghasilkan *microgreen* tertinggi dengan nilai rata-rata 1,55 mm yang berbeda nyata dengan penyemprotan konsentrasi 0,5% CaCl_2 dan penyemprotan konsentrasi 0% CaCl_2 dengan nilai rata-rata berturut-turut 1,45 mm dan 1,42 mm. Pada pengamatan diameter batang umur 10 hst perlakuan penyemprotan konsentrasi 0,5% CaCl_2 menghasilkan *microgreen* tertinggi dengan nilai rata-rata 1,46 mm yang berbeda nyata dengan penyemprotan konsentrasi 0% CaCl_2 dengan nilai rata-rata 1,33 mm, namun tidak berbeda nyata dengan penyemprotan konsentrasi 1% CaCl_2 dengan nilai rata-rata 1,41 mm.

Hasil analisis ragam terhadap variabel laju pertumbuhan relatif menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi nyata antara perlakuan penyemprotan konsentrasi CaCl_2 dengan penyiraman berbagai jenis air pada setiap pengamatan. Secara terpisah penyemprotan konsentrasi CaCl_2 tidak berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif pada semua pengamatan. Sedangkan perlakuan

penyiraman berbagai jenis air berpengaruh nyata pada pengamatan 5-10 hari, dan tidak berpengaruh nyata pada pengamatan 5-8 hari dan 8-10 hari disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Rerata Laju Pertumbuhan Relatif Akibat Perlakuan Penyemprotan Konsentrasi CaCl_2 Dan Penyiraman Berbagai Jenis Air *Microgreen Red Radish*. a. Konsentrasi CaCl_2 , b. Jenis Air

Hasil uji BNJ 5% pada pengamatan 5-10 hari laju pertumbuhan relatif (Gambar 4) menunjukkan bahwa perlakuan penyiraman jenis air sumur menghasilkan *microgreen* tertinggi dengan nilai rata-rata 0,08 yang berbeda nyata dengan perlakuan penyiraman jenis air aquadestilata dengan nilai rata-rata 0,05, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan penyiraman jenis air mineral dengan nilai rata-rata 0,07.

Pembahasan

Hasil pengamatan yang disajikan dalam tabel variabel pertumbuhan tanaman *microgreen red radish* (Gambar 2 sampai Gambar 4) menunjukkan bahwa tinggi tanaman dan laju pertumbuhan relatif *microgreen* lebih baik pada perlakuan penyiraman jenis air sumur dan penyiraman jenis air mineral dibandingkan dengan perlakuan penyiraman jenis air aquadestilata. Hal ini diduga terjadi karena jenis air aquadestilata adalah jenis air murni dan hampir tidak mengandung mineral maupun mikroorganisme didalamnya. Menurut Adani, (2018) air aquadestilata merupakan air dari hasil penyulingan dengan cara pemisahan senyawa kimia didalamnya untuk memperoleh senyawa murni. Menurut Mukti, *et al.*, (2021) mineral memiliki peran positif dalam kehidupan tanaman. Air mineral adalah air yang mengandung beragam mineral, antara lain magnesium, kalsium, natrium, dan selenium yang baik untuk pertumbuhan

tanaman. Menurut Ramadhani (2019) air mineral berasal dari mata air yang berada di alam, dan sudah melalui proses pembersihan dari kuman. Sehingga banyak kandungan mineral dan gas-gas yang larut dalam air ini baik untuk nutrisi tanaman, membantu memperlancar proses metabolisme terutama pada proses fotosintesis, serta memperlancar aerasi udara.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa penyemprotan beberapa konsentrasi CaCl_2 memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan *microgreen red radish* pada variabel tinggi tanaman dan diameter batang dengan perlakuan penyemprotan konsentrasi 1% CaCl_2 dan konsentrasi 0,5% CaCl_2 lebih besar nilainya dibandingkan dengan konsentrasi 0% CaCl_2 . Hal ini diduga terjadi karena penyemprotan konsentrasi CaCl_2 pada bagian daun menyebabkan proses fotosintesis berjalan dengan lebih baik, karena pada proses fotosintesis berlangsung tanaman membutuhkan air dan unsur hara yang cukup dalam menjalankan proses ini sehingga batang lebih lebar mengalami pemanjangan untuk mencukupi proses tersebut. Menurut Juang, *et al.*, (2018) kalsium dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman untuk meningkatkan metabolisme terutama pada dinding sel.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada *microgreen red radish* dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara penyemprotan berbagai konsentrasi kalsium klorida (CaCl_2) dengan menggunakan beberapa jenis air terhadap pertumbuhan tinggi tanaman 5 hst dengan rata-rata tertinggi 6,44 cm dan 8 hst dengan rata-rata tertinggi 8,36 cm.
2. Penyemprotan konsentrasi 0,5% CaCl_2 berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 5 hst dan diameter batang 10 hst dengan rata-rata tertinggi 6,34 cm dan 1,46 mm. Sedangkan penyemprotan konsentrasi 1% CaCl_2 berpengaruh nyata terhadap diameter batang 8 hst dengan rata-rata tertinggi 1,55 mm.
3. Penggunaan jenis air sumur berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman 5 hst dan 8 hst dengan rata-rata tertinggi 6,38 cm dan 7,90 cm.

Sedangkan jenis air mineral berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 10 hst dengan rata-rata tertinggi 9,56 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Adani, S. I. 2018. Pengaruh Suhu Dan Waktu Operasi Pada Proses Destilasi Untuk Pengolahan Aquades Di Fakultas Teknik Universitas Mulawarman. *Jurnal Chemurgy*, 1(1), 31-35.
- Aini, S. N., Mardiyani, S. A., & Murwani, I. 2021. Pengaruh Warna Cahaya Led Merah, Biru, Kuning dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Microgreen Bayam Merah (*Amaranthus Gangeticus*). Malang. *Jurnal Agronisma*, 9(2), 379-389
- Brahmakshatriya, F., & Solanki, B. (2022). The Effect Of Calcium On Growth And Development Of Selected Microgreens. *International Association Of Biologicals And Computational Digest*, 1(1), 9-16.
- Dewi, S. K., Setiawati, C. B., Fibrihana, W., & Arini, T. N. 2018. Penyiraman Tanaman Dengan Berbagai Jenis Air Kolam Dan Pengaruhnya Terhadap Laju Pertumbuhan Tomat (*Lycopersicum esculentum* L.). In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*.
- Juang, R. A. P., Mardiyanto, M., & Amriani, A. 2018. Preparasasi Dan Karakterisasi Submikro Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Natrium Alginat Dan Kitosan Terhadap Pertumbuhan Jamur Trichophyton (Doctoral Dissertation, Sriwijaya University).
- Kusumah, A. V. C., & Nurjasmi, R. 2021. Potensi Microgreens Meningkatkan Kesehatan Lansia Di Masa Pandemi. *Jurnal Ilmiah Respati*, 12(1), 1-10.
- Lobiuc, A., Vasilache, V., Pintilie, O., Stoleru, T., Burducea, M., Oroian, M., & Zamfirache, M.-M. 2017. Blue And Red Led Illumination Improves Growth And Bioactive Compounds Contents In *Acyanic* And *Cyanic ocimum basilicum* L. Microgreens. *Molecules*, 22(12), 2111.
- Mukti, A. B., Widayanti, A. D., & Prasastono, N. 2021. Pengaruh Penggunaan Sari Buah Strawberry Terhadap Penampilan, Tekstur, Aroma, Warna Dan Rasa Sebagai Pengganti Air Mineral Dalam Pembuatan Churros. *Jurnal Pariwisata Indonesia*, 17(1), 1-10.
- Ramadhani, A. 2019. Produksi Air Minum Beroksigen Dengan Menggunakan Aquatic Oxygenator (Doctoral Dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Sun, J., Kou, L., Geng, P., Huang, H., Yang, T., Luo, Y., & Chen, P. 2015. Metabolomic Assessment Reveals an Elevated Level of Glucosinolate Content in CaCl₂ Treated Broccoli Microgreens. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63(6), 1863–1868.