



Tersedia online

AgriHumanis: Journal of Agriculture and Human Resource Development Studies

Halaman jurnal di <http://jurnal.bapeltanjambi.id/index.php/agrihumanis>



Kombinasi dan Aktivasi Ulang Batu Zeolit sebagai Media Tanam Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus Sp*)

*Combination and Reactivation of Zeolite Stone as Growing Media for Spinach (*Amaranthus Sp*) Plants*

Alyaa Nabiila^{1*}, Wiwin Kurniasih¹, Aghy Khoirunnisa¹, Rinaldi Rizal Putra²

¹Jurusan Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Siliwangi Jl. Siliwangi No.24 Kota Tasikmalaya 46115 Jawa Barat

²Laboratorium Botani, Jurusan Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Siliwangi Jl. Siliwangi No.24 Kota Tasikmalaya 46115 Jawa Barat

*email: alyaanabiila2017@gmail.com

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Dikirim 5 Agustus 2020
Direvisi 18 Agustus 2020
Diterima 18 Oktober 2020
Terbit 31 Oktober 2020

Kata kunci:

Amaranthus Sp
Amelioran
Reaktivasi
Zeolit

Keywords:

Amaranthus Sp
Ameliorant
Reactivation
Zeolite

Kutipan format APA:

Nabiila, A., Kurniasih, W., Khoirunnisa, A., & Putra, R. (2020). Kombinasi dan Aktivasi Ulang Batu Zeolit sebagai Media Tanam Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus Sp*). *AgriHumanis: Journal of Agriculture and Human Resource Development Studies*, 1(2), 145-152.

ABSTRAK

Saat ini lahan pertanian produktif semakin sempit, sehingga kuantitas tanah semakin berkurang. Perlu adanya solusi yang mampu menggantikan atau meminimalisasi keperluan media tanam selain tanah, salah satunya adalah batu zeolit. Penggunaan batu zeolit yang diperoleh dari alam secara berkelanjutan akan mengakibatkan eksploitasi sehingga solusi yang ditawarkan adalah proses aktivasi ulang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi dan aktivasi ulang batu zeolit sebagai media tanam dalam pertumbuhan tanaman bayam (*Amaranthus sp*). Penelitian dilakukan di *Green House* Jurusan Pendidikan Biologi, Universitas Siliwangi, pada Juli-September 2018. Penelitian menggunakan metode *true experimental* dengan 11 perlakuan dan empat kali ulangan. Media tanam batu zeolit diaktivasi secara fisika-kimia. Tanaman bayam yang berumur 2 minggu ditumbuhkan pada berbagai media perlakuan yaitu: kombinasi batu zeolit (aktivasi ulang dan aktivasi baru) dan tanah dengan rasio perbandingan 10%:90%, 20%:80%, 30%:70%, 40%:60%, 50%:50% dan kontrol. Parameter pertumbuhan yang diukur berupa jumlah daun, luas daun, tinggi batang, dan berat segar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi aktivasi ulang 40%:60% (DL) berpengaruh lebih baik terhadap peningkatan jumlah daun sebanyak 4 helai, luas daun sebesar 90 cm², dan berat segar sebesar 8,6 gram, sedangkan perlakuan terbaik untuk tinggi batang ditunjukkan oleh perlakuan dengan aktivasi baru 50%:50% (EB) dengan peningkatan sebesar 4,4 cm.

ABSTRACT

Currently, productive agricultural land is getting narrower, resulting in a decrease in the quantity of land. The planting media that is capable of replacing or minimizing the necessity of the land is the solution such as zeolite. Using zeolite from nature constantly will be result in exploitation so the solution was the activation process. The purpose of this research is to know the influence of combination and reactivation zeolite as a medium in spinach plant growth (*Amaranthus sp*). The research was done in the *Green House of Biology Education Department, Siliwangi University*. The research was carried out in July-September 2018. The research used *true experimental* with 11 treatments and 4 replications. Zeolite are activated in physics-chemistry. The spinach plants which were 2 weeks were grown in various treatments media, among others: the combination of zeolite (new activation and reactivation) and soil by the ratio comparisons of: 10%:90%, 20%: 80%, 30%: 70%, 40%: 60%, 50%: 50% and control. Growth parameters measured in the number of leaves, broad leaves, high stems, and fresh weight. The results showed that the combination of reactivation 40%: 60% (DL) provides better influence towards increasing 4 number of leaves, 90 cm² broad leaves, and 8,6 grams fresh weight, while the best treatment for stem height was indicated by treatment with reactivation of 50%: 50% (EB) with an increase of 4.4 cm.

1. PENDAHULUAN

Pembudidayaan tanaman hortikultura terutama buah dan sayur perlu di tingkatkan seiring meningkatnya angka konsumsi buah dan sayur di Indonesia yaitu sebesar 4,45% sejak tahun 2017 sampai tahun 2019 (Wahyuningsih, 2019). Sayur merupakan salah satu sumber makanan yang penting karena memiliki kandungan nutrisi penting bagi tubuh. Salah satu jenis sayur untuk komoditi yang paling banyak diproduksi dan dikonsumsi di Indonesia adalah tanaman bayam (*Amaranthus sp*) yaitu sebanyak 160,264 ton/tahun pada tahun 2016 (BPS, 2017). Bayam mengandung berbagai macam nutrisi diantaranya karotenoid, protein, karbohidrat, lemak, vitamin C, mineral (Ca, Fe, Mg, P, K, dan Na), dan antioksidan (Ohshiro et al., 2016). Selain itu, harganya yang murah dan rasanya yang enak membuat bayam banyak disukai oleh masyarakat. Namun, ketersediaan lahan pertanian produktif yang semakin sempit, mengakibatkan berkurangnya produktivitas tanaman hortikultura termasuk tanaman bayam.

Sempitnya lahan pertanian disebabkan oleh jumlah penduduk yang semakin meningkat, sehingga menyebabkan kuantitas dan kualitas tanah semakin berkurang. Lebih dari 50% tanah di Indonesia merupakan tanah bermasalah yang ditandai oleh rendahnya pH tanah, kadar bahan organik, dan kapasitas tukar kation (KTK) (Suwardi, 2009). Oleh sebab itu, perlu upaya pengembalian lahan produktif oleh bahan pembenah tanah yang disebut sebagai amelioran. Amelioran adalah bahan yang dapat meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan kondisi fisik dan kimia. Kriteria amelioran yang baik adalah memiliki kejenuhan basa (KB) yang tinggi, mampu meningkatkan pH secara nyata, mampu memperbaiki struktur tanah, memiliki kandungan unsur hara yang lengkap, dan mampu mengusir senyawa beracun terutama asam-asam organik (Susilawati et al., 2011). Salah satu amelioran yang dapat digunakan adalah batu zeolit.

Batu zeolit merupakan kristal alumina silika yang berstruktur tiga dimensi dengan rongga-rongga di dalamnya yang berisi ion-ion logam, biasanya alkali atau alkali tanah dan molekul air yang dapat bergerak bebas (Aidha, 2013). Batu zeolit adalah salah satu mineral yang tepat untuk digunakan sebagai amelioran karena memiliki beberapa kelebihan tertentu. Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, zeolit memiliki beberapa kelebihan diantaranya: memiliki kapasitas tukar kation dan kemampuan menyerap ion amonium tinggi, serta berstruktur *porous* yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembenah tanah (Suwardi, 2009); dapat digunakan untuk menyerap unsur hara pada pupuk, sehingga dapat menekan laju penguapan pupuk ke dalam lingkungan (Bimantio, 2018; Karami et al, 2020); mengurangi air yang menguap dari tanah sehingga meningkatkan kelembaban tanah (Karami et al., 2020); mengefisienkan pemupukan, meningkatkan keanekaragaman mikroflora dan fauna tanah yang penting dalam menjaga keseimbangan dinamis ekosistem tanah (Juarsah, 2016); menyerap logam yang berpotensi toksik (Cd, Cu, Ni, dan Zn) pada tanah serta meningkatkan pH tanah (Tahervand & Jalali, 2017). Sehingga, dengan kelebihan-kelebihan tersebut, saat ini zeolit telah dimanfaatkan dalam berbagai bidang, salah satunya dalam bidang pertanian.

Pemanfaatan zeolit dalam bidang pertanian diantaranya: dimanfaatkan langsung ke lahan-lahan pertanian bersama bahan lain, dibuat media untuk tanaman hortikultura, dan dicampurkan dengan pupuk kandang sewaktu proses pengomposan (Suwardi, 2002). Beberapa penelitian pertanian menggunakan zeolit telah menunjukkan beberapa dampak yang positif terhadap pertumbuhan tanaman. Kombinasi media zeolit dan akar pakis memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan akar (Kurniasih et al., 2017) dan penggunaan media tanam zeolit dengan aktivasi secara fisika terbukti memberikan hasil pertumbuhan yang lebih baik pada tanaman anggrek *Phalaenopsis* hibrida pada tahap aklimatisasi (Kurniasih et al., 2018). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Karami et al., (2011) menunjukkan bahwa penambahan zeolit dapat meningkatkan jumlah daun dan diameter batang tanaman sri rejeki (*Dieffenbachia amoena*) kemudian dapat meningkatkan kandungan klorofil, karotenid, protein, kandungan karbohidrat terlarut, dan aktivitas enzim antioksidan, biomasa serta menurunkan prolin pada tanaman *Amaranthus hypochondriacus* (Karami et al., 2020).

Seiring meningkatnya penggunaan batu zeolit sebagai media tanam secara berkelanjutan dikhawatirkan akan mengakibatkan eksploitasi yang selanjutnya akan merusak keseimbangan ekosistem. Selain itu, menurut Juarsah, (2016) terdapat beberapa kendala dalam penggunaan zeolit diantaranya: harga masih mahal, tidak selalu tersedia di toko dan ketersediaannya yang terbatas. Jika batu zeolit dapat digunakan berulang kali, maka akan memberikan keuntungan bagi petani dan keseimbangan ekosistem, sehingga salah satu solusi yang ditawarkan adalah dengan melakukan aktivasi ulang pada media batu zeolit tersebut. Sehingga kami merumuskan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi dan aktivasi ulang batu zeolit sebagai media tanam terhadap pertumbuhan tanaman bayam (*Amaranthus sp*).

2. METODE

2.1. Prosedur Pengumpulan Data dan Analisis Data

Penelitian dilaksanakan di dalam *Green House* Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya. Waktu pelaksanaan penelitian ini yaitu selama 3 bulan, dihitung sejak bulan Juli sampai bulan September 2018.

Alat yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi gelas kimia, nampan, palu, oven, semprotan, wadah, dan termohigro. Sedangkan bahan utama dalam penelitian ini meliputi bibit bayam, pupuk Gandasil, aquades, larutan HCl 0,5 N, batu zeolit, tanah, dan pot tanah liat.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap dengan 11 macam perlakuan, yang terdiri dari beberapa media tanam yaitu: tanah (kontrol), kombinasi batu zeolit baru yang telah diaktivasi dan tanah dengan rasio perbandingan 10%:90% (AB), 20%:80% (BB), 30%:70% (CB), 40%:60% (DB), 50%:50% (EB) serta kombinasi batu zeolit lama yang sebelumnya sudah di aktivasi dan digunakan sebagai media tanam, kemudian di aktivasi kembali (diaktivasi ulang) dan tanah dengan rasio perbandingan 10%:90% (AL), 20%:80% (BL), 30%:70% (CL), 40%:60% (DL), 50%:50% (EL). Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu berbagai media pertumbuhan tanaman bayam sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini yaitu jumlah daun, luas daun, tinggi batang, dan berat segar. Variabel bebas sebanyak 11 perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 44 unit percobaan.

Pengambilan data dilakukan setiap minggu selama 16 Minggu Setelah Tanam (MST). Kemudian data yang diperoleh, dianalisis secara deskriptif dan kualitatif. Data diolah secara statistik dengan bantuan program aplikasi SPSS 23, uji yang digunakan adalah uji statistika non-parametrik *Kruskall Wallis*.

2.2. Tahapan Penelitian

Langkah-langkah penelitian dimulai dengan persiapan media tanam berupa tanah, batu zeolit baru (batu zeolit yang baru diambil dari alam), dan batu zeolit lama (batu zeolit dari alam yang sebelumnya telah di aktivasi dan di gunakan sebagai media tanam). Kemudian mengaktivasi batu zeolit baru dan lama terlebih dahulu secara fisika-kimia menggunakan larutan HCl 0,5 N selama 30 menit, yang diikuti dengan pemanasan pada temperatur 130⁰C selama 3 jam (Affandi & Hadisi, 2011). Setelah dilakukan aktivasi, selanjutnya dilakukan penumbukan batu zeolit menjadi ukuran serbuk kemudian dicampur dengan tanah sesuai dengan rasio perbandingan yang telah ditentukan. Begitu juga media tanam batu zeolite yang diaktivasi ulang dilakukan proses yang sama. Media tanam berupa tanah yang akan digunakan sebagai media kontrol harus dilakukan proses sterilisasi menggunakan metode fisik berupa sterilisasi panas lembap dengan penggunaan autoklaf pada suhu 121⁰C selama 20 menit selama tiga hari berturut-turut (Cahyani, 2009).

Tanaman yang digunakan adalah benih bayam yang telah direndam sekitar 20 menit. Setelah itu dilakukan penyemaian selama 2 minggu. Media tanam berupa zeolit alam, digunakan untuk penanaman hasil semaian bayam. Penanaman pada media tanam dilakukan dengan teknik satu tanaman dalam satu pot kecil. Pemeliharaan tanaman bayam dilakukan dengan pemantauan berupa penyiraman secara berskala.

Observasi dilakukan terhadap pertumbuhan tanaman bayam yang dilakukan mulai minggu ke 1 hingga minggu ke 16 setelah penanaman pada pot. Pengambilan gambar dilakukan secara periodik menggunakan kamera digital. Parameter pengamatan meliputi jumlah daun, luas daun, tinggi batang, dan berat segar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

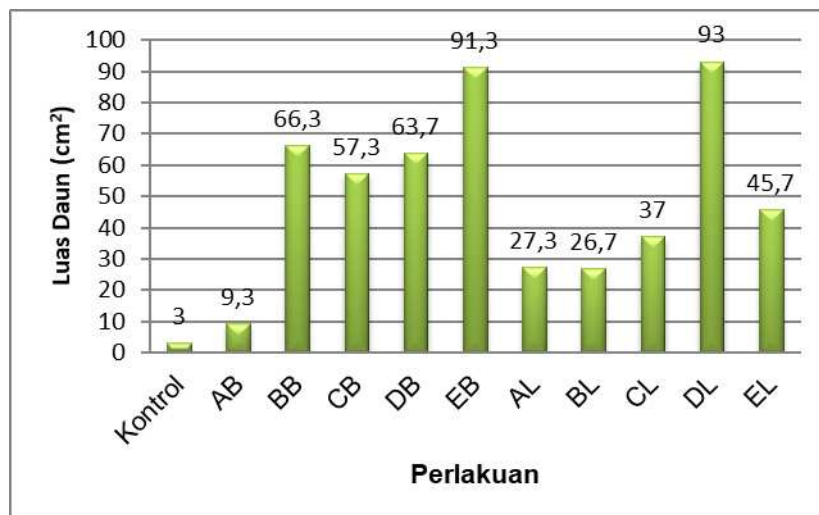
Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian batu zeolit terhadap media tanam tanaman bayam dengan parameter jumlah daun, luas daun, tinggi batang, dan berat segar. Diperoleh hasil penelitian sebagai berikut:

3.1. Luas Daun

Berdasarkan analisis data, penggunaan batu zeolit sebagai media tanam berpengaruh signifikan terhadap pengukuran luas daun tanaman bayam dengan nilai sig. 0,011. Adapun pertambahan luas daun tanaman bayam dapat dilihat pada Gambar 2, berdasarkan grafik dapat dilihat bahwa perlakuan terbaik adalah tanaman bayam dengan perlakuan DL yaitu tanaman yang menggunakan media tanam

dengan kombinasi batu zeolit yang diaktivasi ulang sebanyak 40% dengan peningkatan luas sebesar 90 cm² (selisih kontrol dengan DL sebagai perlakuan terbaik) kemudian EB, CB, AB, DB, CB, EL, CL, AL, AB dan kontrol. Penggunaan batu zeolit alami meningkatkan ketersediaan nitrogen, kalium, fosforus, kalsium, dan magnesium sehingga secara otomatis akan meningkatkan parameter pertumbuhan dalam tanaman salah satunya adalah luas daun. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan batu zeolit alami sebagai media tumbuh dan hasilnya meningkatkan luas permukaan tanaman strawberry (Abdi, Khosh-KKhui, & Eshghi, 2006), dan luas permukaan tanaman lobak (Baninasab, 2008).

Nitrogen menjadi unsur penting bagi tumbuhan karena menjadi penyusun protein serta klorofil yang berperan dalam mengaktifkan proses fotosintesis (Leghari et al., 2016), sebab meningkatnya kadar klorofil maka akan mengakibatkan bertambahnya luas daun (Setiawati et al., 2016). Sebaliknya, apabila penyerapan N terhambat, maka proses fotosintesis tidak akan berjalan optimal dan selanjutnya berpengaruh terhadap perbesaran luas daun. Sehingga diduga bahwa penyerapan nitrogen yang optimal akan berpengaruh terhadap peningkatan luas permukaan daun, sebab bertambahnya ukuran daun terjadi sebagai akibat bertambahnya jumlah sel yang diikuti dengan penambahan ukuran sel (Setiawati et al., 2016). Hal ini selaras dengan penelitian Karami et al., (2020) bahwa penggunaan media tanam kombinasi batu zeolit dapat meningkatkan klorofil tanaman *Amaranthus hypochondriacus* karena kemampuan zeolit untuk mencegah pelepasan N ke lingkungan. Adapun perlakuan yang paling baik adalah perlakuan DL dan disusul oleh perlakuan EB, sementara perlakuan kontrol menunjukan pertumbuhan luas daun yang paling rendah dengan penjelasan yang sama pada poin jumlah daun.



Gambar 2. Pertambahan luas daun tanaman bayam

3.2. Tinggi Batang

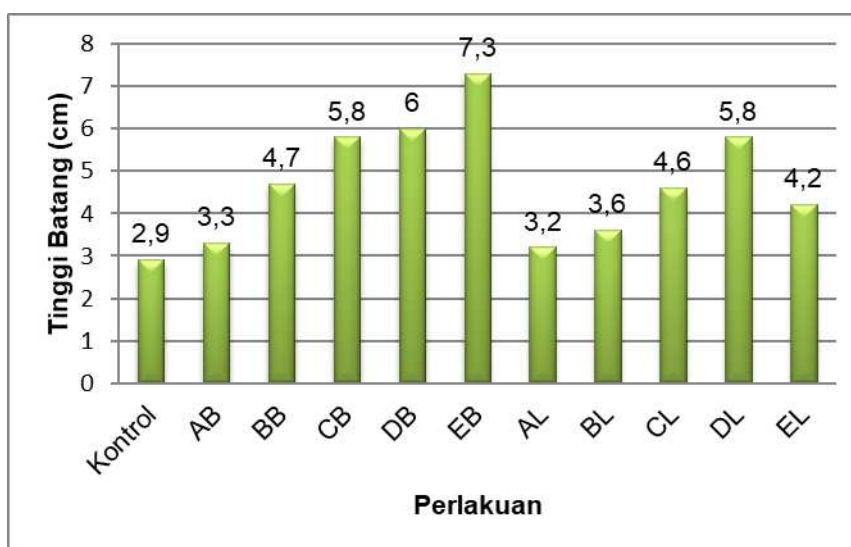
Berdasarkan analisis data, penggunaan batu zeolit pada media tanam berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tinggi batang tanaman bayam dengan nilai sig. 0,002. Grafik pada gambar 3 menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah tanaman bayam dengan perlakuan EB, yaitu tanaman yang menggunakan media tanam dengan kombinasi batu zeolit aktivasi baru sebanyak 50% dengan peningkatan tinggi batang sebesar 4,4 cm (selisih kontrol dengan EB sebagai perlakuan terbaik) disusul oleh DB, CB, DL, BB, CL, EL, BL, AB, AL dan kontrol. Semakin banyak konsentrasi batu zeolit pada media tanam, semakin tinggi pula batang tanaman, sesuai dengan hasil penelitian Al-Busidi et al., (2008) pada tanaman barley bahwa peningkatan tinggi tanaman semakin signifikan pada konsentrasi penambahan zeolit terbesar. Selain itu, hasil penelitian Siuki et al., (2007) juga menunjukkan bahwa penggunaan zeolit memberikan efek yang substansial terhadap pertumbuhan tinggi batang.

Pertumbuhan vegetatif termasuk tinggi tanaman dipengaruhi oleh unsur N, P, dan K. Unsur-unsur tersebut merangsang pembelahan sel pada jaringan meristem apeks yang akan menginduksi pemanjangan sel sehingga terjadi penambahan tinggi tanaman (Hanafiah, 2010). Nitrogen yang terdapat dalam tanah sebagai salah satu zat yang dibutuhkan dalam pertumbuhan tinggi tanaman (Subandi, Salam, & Prasetya, 2015; Rangkuti, Mukarlina, & Rahmawati, 2017) akan meningkat saat

ditambahkan zeolit. Pada penelitian lain zeolit meningkatkan efisiensi air dan penggunaan nitrogen tanaman bayam (Karami et al., 2020). Selain itu, zeolit terbukti meningkatkan penyerapan unsur N, P, dan K dalam tanah dan mengefisienkan penggunaannya oleh tanaman sehingga tanaman dengan media yang diberi campuran zeolit dapat tumbuh dengan baik.

Pada penelitian ini zeolit yang digunakan telah mengalami aktivasi terlebih dahulu. Aktivasi zeolit terutama oleh asam dapat meningkatkan KTK hingga 4.7 kali dari KTK awal (Andayani, Indahyanti & Wiryawan, 2007) sehingga membuat tanaman tumbuh lebih subur. KTK terbukti berpengaruh nyata pada peubah ketersediaan K dalam tanah (Nursyamsi et al., 2007) sehingga unsur tersebut terjaga ketersediaannya. Unsur K bersama dengan unsur lainnya berperan dalam pertumbuhan tinggi tanaman.

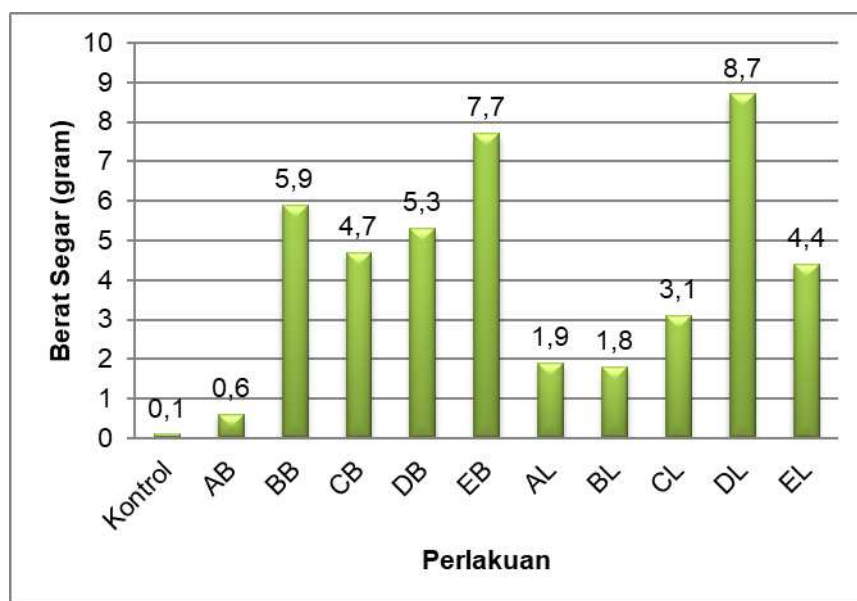
Perlakuan terbaik pada parameter tinggi batang adalah EB dan DB, hal ini menunjukkan bahwa media tanam dengan kombinasi zeolit baru yang sudah di aktivasi lebih baik jika di bandingkan dengan menggunakan zeolit lama yang di aktivasi ulang. Sehingga, dapat diasumsikan bahwa batu zeolit yang baru memiliki kandungan unsur hara tertentu yang dibutuhkan tumbuhan untuk pertumbuhan tinggi batang jika dibandingkan dengan batu zeolit yang di aktivasi ulang.



Gambar 3. Pertambahan tinggi batang tanaman bayam

3.3. Berat Segar

Sumber Berdasarkan analisis data, penggunaan batu zeolit pada media tanam berpengaruh signifikan terhadap berat segar tanaman bayam dengan nilai sig. 0,010. Adapun data berat segar tanaman bayam dapat dilihat pada Gambar 4, berdasarkan grafik dapat dilihat bahwa perlakuan terbaik adalah tanaman bayam dengan perlakuan DL yaitu tanaman yang menggunakan media tanam dengan kombinasi batu zeolit aktivasi lama sebanyak 40% dengan peningkatan berat segar sebesar 8,6 gram (selisih kontrol dengan DL sebagai perlakuan terbaik), kemudian EB, BB, DB, CB, EL, CL, AL, BL, AB dan kontrol. Perlakuan DL adalah perlakuan yang terbaik untuk parameter berat segar karena sejalan dengan banyaknya jumlah daun, dan luas permukaan daun yang menunjukkan hasil signifikan dengan menggunakan perlakuan DL. Menurut Karami et al., (2020) penggunaan media tanam zeolit dapat meningkatkan biomasa tanaman *Amaranthus hypochondriacus* serta meningkatkan klorofil (16%), karotenid (19%), protein (25%) dan prolin (40%) per biomasa. Zeolit tidak berperan langsung dalam peningkatan sintesis klorofil, tetapi berperan tidak langsung dalam mengurangi efek stres karena kekurangan air dan nitrogen karena zeolit dapat mengurangi penguapan air dan nitrogen pada tanah. Selain itu, menurut Subandi et.al., (2015) salah satu faktor yang berperan dalam pertumbuhan adalah penyerapan unsur makro dan mikro dari nutrisi yang tersedia. Penyerapan tersebut dapat dipengaruhi pH karena pH yang tinggi dapat mengganggu ketersediaan unsur hara. Media tanam tanah yang disterilisasi dengan pemanasan menggunakan autoklaf dapat menurunkan pH dan meningkatkan unsur hara P serta unsur hara lain yang dapat meningkatkan pertumbuhan (Cahyani, 2009). Kemudian di dukung dengan kombinasi zeolit yang mengandung unsur makro P dan K (Affandi et.al, 2011) serta dapat mencegah pelepasan N ke lingkungan (Karami et al., 2020). Dengan demikian, berat segar tanaman pun akan meningkat secara optimal.



Gambar 4. Grafik Berat Segar Tanaman Bayam

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Batu zeolit dapat digunakan sebagai alternatif media tanam pada tanaman hortikultura khususnya pada tanaman bayam (*Amaranthus sp.*). Hasil penelitian menyimpulkan terdapat pengaruh perlakuan yang diberikan dari kombinasi perlakuan DL terhadap peningkatan jumlah daun sebanyak 4 helai, luas daun 90 cm², tinggi batang sebesar 4,4 cm dan berat segar sebesar 8,6 gram. Perlakuan DL (40% zeolit lama dan 60% tanah) menunjukkan pengaruh yang baik terhadap parameter jumlah daun, luas daun, dan berat segar. Sementara, perlakuan EB (50% zeolit baru dan 50% tanah) berpengaruh terhadap parameter tinggi batang. Sehingga membuktikan bahwa batu zeolit dapat menjadi solusi dalam penggunaan media tanam yang efektif dan efisien dikarenakan dapat dilakukannya proses aktivasi ulang sehingga dapat menguntungkan bagi petani tanpa menimbulkan dampak kerusakan ekosistem.

4.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian, penulis menyarankan agar dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan batu zeolit sebagai alternatif media tanam. Terutama mengenai efektivitasnya sebagai amelioran terhadap tanaman hortikultura lainnya serta efektivitasnya jika dibandingkan dengan media tanam atau amelioran alternatif lainnya serta penelitian lebih lanjut mengenai kandungan unsur hara yang terdapat pada zeolit aktivasi lama dan aktivasi baru.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Suharsono, M.Pd. selaku ketua jurusan Pendidikan Biologi Universitas Siliwangi yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian di dalam *Green House*, juga Bapak Rinaldi Rizal Putra, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis sehingga tulisan ini dapat selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, G., Khosh-KKhui, M., & Eshghi, S. (2006). Effects of Natural Zeolite on Growth and Flowering of Strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.). *International Journal of Agricultural Research*, 1(4):384-389. Retrieved from <http://www.docsdrive.com/pdfs/academicjournals/ijar/2006/384-389.pdf>.
- Affandi, F., dan Hadisi, H. 2011. Pengaruh Metode Aktivasi Zeolit Alam sebagai Bahan Penurun Temperatur Campuran Beraspal Hangat. *Jurnal Pusjatan*, 28(1):1-8.
- Aidha, N. N. (2013). Aktivasi Zeolit Secara Fisika dan Kimia Untuk Menurunkan Kadar Kesadahan (Ca dan Mg) Dalam Air Tanah. *Jurnal Kimia Dan Kemasan*, 1(31):58-64. Retrieved from

- <https://doi.org/10.24817/jkk.v35i1.1874>.
- Al-Busaidi, A., Yamamoto, T., Inoue, M., Eneji, A. E., Mori, Y., & Irshad, M. (2008). Effects of zeolite on soil nutrients and growth of barley following irrigation with saline water. *Journal of Plant Nutrition*. <https://doi.org/10.1080/01904160802134434>.
- Andayani, U., Indahyanti, E., Wiryawan, A. (2007). Peningkatan Kapasitas Tukar Kation Zeolit Alam dengan metode Pilarisasi. *Laporan Penelitian FMIPA Universitas Brawijaya Malang*. Retrieved from <http://repository.ub.ac.id/12157/1/021100286.pdf>.
- Baninasab, B. (2009). Effects of the application of natural zeolite on the growth and nutrient status of radish (*Raphanus sativus L.*). *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 84(1), 13-16.
- Bimantio, M. P. (2018). Effect of Grain Size and Activation Time of Zeolite To Adsorption and Desorption of NH_4OH and KCl As Model of Fertilizer-Zeolite Mix. *Jurnal Konversi*, 6(2), 21. <https://doi.org/10.20527/k.v6i2.4758>.
- BPS, Kementerian Pertanian, BMKG, BNPB, LAPAN, WFP, & FAO. (2017). Buletin Pemantauan Ketahanan Pangan Indonesia Fokus Khusus: Tren konsumsi dan Produksi Buah dan Sayur. German Humanitarian Assistance, 8(November), 1–24. Retrieved from <https://docs.wfp.org/api/documents/WFP-0000024091/download/>
- Cahyani, V. R. (2009). Pengaruh Beberapa Metode Sterilisasi Tanah terhadap Status Hara, Populasi Mikrobiota, Potensi Infeksi Mikorisa dan Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Ilmiah Tanah dan Agroklimatologi*, 6(1):43-52.
- Hanafiah, K. A. (2010). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Juarsah, I. (2016). Pemanfaatan Zeolit dan Dolomit sebagai Pembenh untuk Meningkatkan Efisiensi Pemupukan pada Lahan Sawah. *Jurnal Agro*, 3(1), 10–19. <https://doi.org/10.15575/807>.
- Karami, A., Mohammadi T.A, and Mahboub K.A. (2011). The Effect of Medium Containing Zeolite and Nutrient Solution on the Growth of *Dieffenbachia Amoena*. *ScholarsResearch Library*, 2(6): 378 – 383.
- Karami, S., Hadi, H., Tajbaksh, M., & Modarres-Sanavy, S. A. M. (2020). Effect of Zeolite on Nitrogen Use Efficiency and Physiological and Biomass Traits of Amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*) Under Water-Deficit Stress Conditions. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 20(3), 1427–1441. <https://doi.org/10.1007/s42729-020-00223-z>.
- Kurniasih, W., Nabiila, A., Karimah, S. N., Fauzan, M. F., Riyanto, A., Putra, R. R. (2017). Pemanfaatan Batu Zeolit Sebagai Media Aklimatisasi Untuk Mengoptimalkan Pertumbuhan Anggrek Bulan (*Phalaenopsis Sp.*) Hibrida. *Jurnal BIOMA*, 6(2), 29–41.
- Kurniasih, W., Surahman, E., & Putra, R. R. (2018). Pengaruh Aktivasi Batu Zeolit Sebagai Media Aklimatisasi untuk Mengoptimalkan Pertumbuhan Anggrek Bulan (*Phalaenopsis*) Hibrida, 281–288. Retrieved from <http://prosiding.upgris.ac.id/index.php/snsev/snse2018/schedConf/presentations>.
- Leghari, S. J., Wahcho, N. A., Laghari, G. M., HafeezLaghari, A., MustafaBhabhan, G., HussainTalpur, K., & Lashari, A. A. (2016). Role of nitrogen for plant growth and development: A review. *Advances in Environmental Biology*, 10(9), 209-219
- Nursyamsi, D., Idris, K., Sabiham, S., Rachim, D. A., Sofyan, A. (2007). Sifat-sifat Dominan Tanah yang Berpengaruh terhadap K Tersedia pada Tanah-Tanah yang Didominasi Smektit. *Jurnal Tanah Dan Iklim* 26: 13-28.
- Ohshiro, M., Hossain, M. A., Nakamura, I., Akamine, H., Tamaki, M., Bhowmik, P. C., & Nose, A. (2016). Effects Of Soil Types And Fertilizers On Growth, Yield, And Quality Of Edible *Amaranthus Tricolor* Lines In Okinawa, Japan. *Plant Production Science*, 19(1), 61–72. <https://doi.org/10.1080/1343943X.2015.1128087>
- Rangkuti, N. P. J., Mukarlina, Rahmawati. (2017). Pertumbuhan Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L.*) yang Diberi Pupuk Kompos Kotoran Kambing dengan Dekomposer *Trichoderma harzianum*. *Jurnal Protobiont*, 6(3): 18-25
- Setiawati, T., Saragih, I. A., Nurzaman, M., & Mutaqin, A. Z. (2016, October). Analisis Kadar Klorofil dan Luas Daun Lampeni (*Ardisia humilis Thunberg*) pada Tingkat Perkembangan yang Berbeda di Cagar Alam Pangandaran. In *Prosiding Seminar Nasional MIPA 2016*, 122-126. Retrieved from <http://riset.fmipa.unpad.ac.id/data/uploads/paper/semnas/2016/025.-122-126-tia-setiawati.pdf>.

- Siuki A, Zadeh M, Far M (2007) Effects of natural zeolite application and soil moisture on yield factors of corn (*Zea mays* L.). Proceedings of the International Agricultural Engineering Conference, Bangkok, Thailand, 3-6 December 2007.
- 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 Istek*, 9 (2): 136-152
- Susilawati, H.L., M Ariani, R Kartikawati, dan P Setyanto. (2011). Ameliorasi Tanah Gambut Meningkatkan Produksi Padi Dan Menekan Emisi Gas Rumah Kaca. *Agroinovasi* Edisi 6-12 Maret 2011 No.3400 Tahun XLI. [Online]. Tersedia: <http://www.litbang.pertanian.go.id/download/one/98/file/Ameliorasi-Tanah-Gambut.pdf>.
- Suwardi. (2002). Prospek Pemanfaatan Mineral Zeolit di Bidang Pertanian. *Jurnal Zeolit Indonesia*, 1(1), 5–12. Retrieved from <http://journals.itb.ac.id/index.php/jzi/article/viewFile/1643/939>.
- Suwardi. (2009). Teknik Aplikasi Zeolit Di Bidang Pertanian Sebagai Bahan Pembenh Tanah. *Journal of Indonesia Zeolites*.8(1):33-38.
- Tahervand, S., & Jalali, M. (2017). Sorption and desorption of potentially toxic metals (Cd, Cu, Ni and Zn) by soil amended with bentonite, calcite and zeolite as a function of pH. *Journal of Geochemical Exploration*, 181, 148–159. <https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2017.07.005>.
- Wahyuningsih. (2019). Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. *Buletin Konsumsi Pangan*, 9(1), 32–42