



Jurnal Agroteknologi

Journal homepage: <https://talenta.usu.ac.id/joa>



Respons Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah terhadap Pemberian Pupuk Hayati dan ZA

Response of Growth and Production of Red Shallot to The Application of Biological Fertilizer and ZA

Meiriani^{*1}, Ratna Rosanty Lahay², Daniel Aguntara Purba³

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia

³Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia

*Corresponding Author: meiriani@usu.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 29 Juli 2025

Revised : 15 Agustus 2025

Accepted : 25 Agustus 2025

Available online

<https://talenta.usu.ac.id/joa>

E-ISSN: [2963-2013](#)

P-ISSN: [2337-6597](#)

How to cite:

Meiriani, Ratna, R.L., dan Daniel, A.P. (2025). Response of growth and production of red shallot to the application of biological fertilizer and ZA. Jurnal Agroteknologi, 13(3): 107-112

ABSTRACT

Shallots (*Allium ascalonicum* L.) are horticultural plants with high economic value and require proper fertilization to support their growth and production.. This study aims to determine the effect of the application of biofertilizers and ZA fertilizer on the growth and production of shallots. The study was conducted on the land of the Faculty of Agriculture, Universitas Sumatera Utara, at an altitude of ± 27 meters above sea level. Using a factorial Randomized Complete Block Design consisting of 2 factors: Biofertilizer: 0 tons/ha, 1 ton/ha, and 2 tons/ha, and ZA fertilizer: 0 kg/ha, 125 kg/ha, 250 kg/ha, and 375 kg/ha. The research results show that the application of biofertilizer has a significant effect on the wet weight of shallots bulbs, with a dose of 2 tons/ha giving the best results. The application of ZA fertilizer has a significant effect on the plant height of shallots at 7 weeks after planting with an optimum dose of 252 kg/ha. The interaction between biofertilizer and ZA fertilizer has no significant effect on all parameters.

Keyword: *Allium ascalonicum* L, biofertilizer, ZA fertilizer, growth, production

ABSTRAK

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan tanaman hortikultura bernilai ekonomis tinggi dan memerlukan pemupukan tepat untuk mendukung pertumbuhan dan produksinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk hayati dan pupuk ZA terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah. Penelitian ini dilaksanakan di lahan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara dengan ketinggian ± 27 meter diatas permukaan laut. Menggunakan Rancangan Acak Kelompok faktorial terdiri dari 2 faktor: Pupuk hayati: 0 ton/ha, 1 ton/ha dan 2 ton/ha dan Pupuk ZA: 0 kg/ha, 125 kg/ha, 250 kg/ha dan 375 kg/ha. Hasil penelitian menunjukkan pemberian pupuk hayati berpengaruh nyata terhadap bobot basah umbi bawang merah dimana dosis 2 ton/ha memberikan hasil terbaik. Pemberian pupuk ZA berpengaruh nyata terhadap panjang tanaman bawang merah umur 7 minggu setelah tanam dengan dosis optimum 252 kg/ha. Interaksi pupuk hayati dan pupuk ZA berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter.

Keyword: *Allium ascalonicum* L, pupuk hayati, pupuk ZA, pertumbuhan, produksi



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International.

<https://doi.org/10.32734/ja.v13i3.24482>

1. Pendahuluan

Bawang merah merupakan tanaman hortikultura bernilai ekonomis tinggi serta mempunyai prospek pasar yang cukup baik karena mengandung gizi yang tinggi seperti karbohidrat, protein, mineral dan asam lemak, dimanfaatkan sebagai rempah dan bahan obat tradisional (Fekadu *et al.*, 2024).

Pemupukan adalah salah satu kunci keberhasilan dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah. Salah satu pupuk yang dipakai adalah pupuk hayati yang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan dan kesehatan tanah. Pupuk hayati merupakan produk biologi aktif yang terdiri dari mikroba yang bertujuan untuk meningkatkan populasi mikroorganisme untuk mempercepat proses dekomposisi sehingga meningkatkan ketersediaan hara (Arunachalam *et al.*, 2025). Penggunaan pupuk hayati dengan kandungan mikroorganisme yang menguntungkan berperan sebagai pembenah tanah dan pemicu pertumbuhan tanaman (Aloo *et al.*, 2022). Kelebihan lain pupuk hayati berbahan aktif mikroba juga diharapkan dapat mengendalikan penyakit layu pada bawang merah yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* yang merupakan penyakit utama dari tanaman bawang merah (Degani *et al.*, 2024).

Pupuk hayati bioneensis dikembangkan oleh peneliti PPKS dan diresmikan pada tahun 2019 mengandung bahan aktif bakteri penambat nitrogen, bakteri pelarut fosfat, dan bakteri penghasil *indole acetic acid* (IAA) yaitu *Azospirillum sp.*, *Azotobacter sp.*, *Bacillus sp.*, *Pseudomonas sp.* yang diisolasi dari rhizosphere (daerah perakaran) kelapa sawit. Aplikasi bioneensis akan meningkatkan penyerapan hara N dan P, meningkatkan bahan organik tanah hingga 80% dan populasi bakteri (meningkatkan kesehatan tanah) (Dzvene *et al.*, 2024). Berdasarkan hasil uji oleh PPKS, pengaplikasian pupuk hayati bioneensis pada bawang merah dengan dosis 1- 1,5 ton/ha dapat meningkatkan bobot umbi yang maksimal dan aplikasi yang dikombinasi dengan pupuk anorganik dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Hasil pengujian lainnya pada tanaman jagung dapat menghasilkan biomassa kering jagung 30-50 % lebih tinggi dibandingkan dengan aplikasi 100 % pupuk kimia saja tanpa penambahan pupuk hayati bioneensis.

Nutrisi penting yang dibutuhkan tanaman bawang adalah nitrogen. Berbagai jenis pupuk nitrogen digunakan dalam pemupukan, salah satunya adalah pupuk ZA (Zwavelzure Ammoniak) atau ammonium sulfat yang mengandung sulfur, yang berperan dalam meningkatkan translokasi asimilat untuk pembesaran umbi, membentuk asam amino esensial (*methionin*, *thiamin* dan *cysteine*) dan pembentukan protein (Charoenchai *et al.*, 2018).

Balai pengkajian teknologi pertanian NTB melakukan pengkajian tentang dosis pupuk ZA yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang merah di lahan tadah hujan bertanah Alluvial. Hasil yang didapat bahwa dosis pupuk ZA yang dianjurkan untuk meningkatkan hasil tanaman bawang merah adalah 100-200 kg/ha (Hadiawati *et al.*, 2017). Rokhadi (2022) menyatakan bahwa pemberian dosis pupuk ZA dengan dosis 250 kg/ha mampu meningkatkan panjang tanaman sebesar 9,89% dibandingkan dosis pupuk ZA 100 kg/ha. Pemberian dosis Pupuk ZA 150 kg/ha mampu meningkatkan jumlah daun 11,97%. Pemberian dosis pupuk ZA 150 kg/ha mampu meningkatkan bobot segar total per rumpun (55,33%), bobot segar umbi per rumpun (54,15%), jumlah umbi per rumpun (73,51%), bobot umbi kering per rumpun.

Pemakaian pupuk hayati pada pertanaman bawang merah yang mengandung penambat N diharapkan dapat mengurangi penggunaan pupuk nitrogen sehingga dilakukan penelitian yang bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian pupuk hayati dan pupuk ZA.

2. Bahan dan Metoda

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan, dengan ketinggian tempat ± 27 meter di atas permukaan laut.

Bahan yang digunakan adalah umbi bawang merah varietas Bima Brebes dengan ujung umbi bawang merah dipotong 1/3 bagian sebelum di tanam., pupuk hayati bioneensis, pupuk ZA, SP36 200 kg/ha, KCL 200 kg/ha, polybag ukuran 5 kg, top soil. Media tanam yang digunakan adalah top soil. Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu, cangkul, pisau/cutter, meteran, timbangan analitik, jangka sorong.

Penelitian ini disusun dalam rancangan acak kelompok dengan 2 faktor yaitu: faktor 1. dosis pupuk hayati (H) yang terdiri atas: H_0 : 0 ton/ha (0 g/polybag); H_1 = 1 ton/ha (2,5 g/polybag), H_2 = 2 ton/ha (5 g/polybag). Faktor 2. dosis pupuk ZA (Z) yaitu: Z_0 = 0 kg/ha (0 g/polybag), Z_1 = 125 kg/ha (0,25 g/polybag), Z_2 = 250 kg/ha (0,5 g/polybag), Z_3 = 375 kg/ha (0,75 g/polybag).

Pupuk hayati di aplikasikan dengan dosis sesuai perlakuan 3 hari sebelum tanam dengan cara disebar dan diaduk rata dengan media tanam pada bahagian atas. Pupuk ZA diaplikasikan sesuai dosis perlakuan yaitu 10 hari setelah tanam dan 30 hari setelah tanam dengan cara di sebar dengan dengan 1/2 dosis per aplikasi. Pupuk P (SP36) diaplikasikan dengan dosis 200 kg/ha diaplikasikan 3 hari sebelum tanam dengan cara disebar dan diaduk rata dengan media tanam. Pupuk K (KCL) dengan diaplikasikan dosis 200 kg/ha diaplikasikan 1/2 dosis pada 10 hst dan 1/2 dosis pada 30 hst dengan cara disebar.

Pemanenan dilakukan pada umur 73 hari setelah tanam dengan kriteria panen antara lain adalah 60 - 70% leher daun lemas, daun menguning, umbi padat tersembul sebagian di atas tanah, dan warna kulit mengkilap. Parameter yang diamati adalah panjang tanaman, jumlah daun, diameter umbi, jumlah umbi, bobot basah umbi dan bobot kering jual umbi. Jika hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh yang nyata, maka analisis dilanjutkan dengan uji beda rata-rata menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf $\alpha = 5\%$.

2. Hasil dan Pembahasan

2.1. Panjang tanaman dan jumlah daun

Tabel 1 menunjukkan walaupun pupuk hayati berpengaruh tidak nyata terhadap panjang tanaman dan jumlah helai daun tetapi terdapat kecenderungan peningkatan panjang tanaman dan jumlah helai daun dengan pemberian pupuk hayati. Pertumbuhan ini dipengaruhi oleh mikroba yang hidup sebagai penambat nitrogen, pelarut fosfat dan terjadinya proses pengomposan yang dapat menyediakan unsur hara yang tersedia untuk tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wang *et al.*, (2024) yang menyatakan bahwa pupuk hayati adalah pupuk dengan bahan mikroba hidup atau sel hidup yang berfungsi untuk meningkatkan kapasitas akar tanaman untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Bantuan mikroba menyediakan unsur-unsur yang ada di dalam tanah dan diurai menjadi senyawa yang dapat diserap dari akar tumbuhan.

Kemampuan setiap mikroba di dalam tanah sangat berbeda-beda dalam menyuplai unsur hara, hal ini dapat disebabkan daya adaptasi dan pertumbuhan mikroba tersebut seperti terhadap kemasaman tanah, suhu, kadar air tanah, bahan organik maupun cahaya. Indriyani *et al.*, (2020) menyatakan bahwa pupuk hayati terlihat belum mampu mendekomposisi atau mikroba belum bekerja secara sempurna sehingga unsur hara belum tersedia untuk meningkatkan panjang dan jumlah daun bawang merah dengan hasil yang terbaik. Pada penelitian ini terlihat pupuk hayati berpengaruh tidak nyata mungkin disebabkan pH tanah 5,5 tidak mendukung aktivitas dari mikroba begitu juga kandungan C organik tanah yang tidak tinggi, dimana C organik merupakan sumber energi bagi mikroba untuk hidup. Atau mungkin disebabkan juga oleh persaingan dengan mikroba asli tanah.

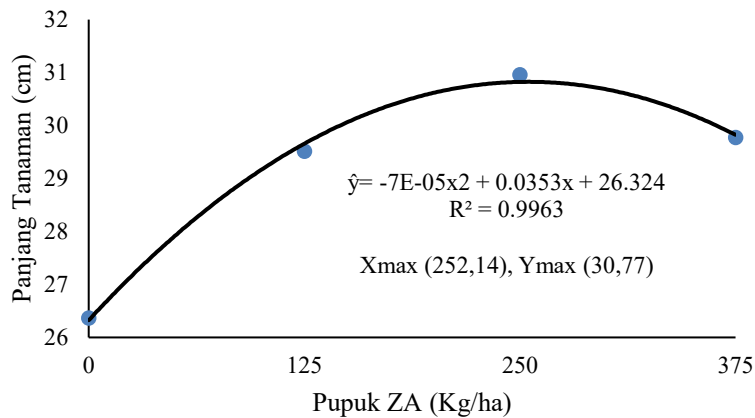
Tabel 1 menunjukkan tanaman bawang merah umur 7 MST terpanjang diperoleh pada pemberian pupuk ZA 250 kg/ha. Pupuk ZA memiliki keunggulan yaitu mengandung 21% unsur N dan 24% unsur S yang dapat merangsang pertumbuhan daun tanaman (Vojnovic *et al.*, 2023). Nitrogen dimanfaatkan oleh tanaman untuk pembentukan klorofil yang dapat meningkatkan panjang tanaman bawang merah, tetapi pemberian pupuk ZA berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun walaupun terdapat kecenderungan peningkatan jumlah daun dengan pemberian pupuk ZA. Hal ini diduga disebabkan kondisi tanah yang sudah masam dengan penambahan pupuk ZA menjadi semakin masam, absorpsi hara lain terganggu sehingga tanaman tidak dapat memanfaatkan nitrogen untuk pertumbuhan daun.

Tabel 1. Panjang dan jumlah daun tanaman bawang merah pada pemberian pupuk hayati dan ZA pada 7 minggu setelah tanam

Perlakuan	Panjang Tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)
Pupuk hayati (ton/ha)		
H ₀ (0)	28,61	31,03
H ₁ (1)	29,20	30,64
H ₂ (2)	29,67	29,95
Rataan		
Pupuk ZA (kg/ha)		
Z ₀ (0)	26,37 b	27,74
Z ₁ (125)	29,52 ab	29,00
Z ₂ (250)	30,96 a	33,67
Z ₃ (375)	29,78 ab	31,74
Rataan		

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf $\alpha = 5\%$.

Gambar 1 menunjukkan hubungan panjang tanaman bawang merah umur 7 MST pada berbagai pemberian pupuk ZA. Panjang tanaman meningkat seiring penambahan dosis pupuk ZA hingga mencapai titik optimum pada dosis 250 kg/ha kemudian mengalami penurunan pada dosis yang lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk ZA dalam jumlah optimum dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang merah tetapi jika diberikan berlebihan justru mengurangi efektivitasnya.



Gambar 1. Hubungan panjang tanaman bawang merah umur 7 MST pada berbagai pemberian dosis pupuk ZA

2.2. Diameter umbi, jumlah umbi, bobot basah umbi, bobot kering jual umbi

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati berpengaruh nyata terhadap bobot basah umbi dengan pemberian pupuk hayati 2 ton/ha. pemupukan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah. Pupuk hayati dapat mempercepat proses dekomposisi mikroba dan meningkatkan ketersediaan hara. Hal ini sesuai dengan pernyataan Arunachalam *et al.*, (2025) yang menyatakan bahwa pupuk hayati yang mengandung beberapa mikroorganisme seperti *Bacillus pantothenicus*, *Trichoderma lactae* dan *Bacillus firmus* sebagai activator, mengandung humus, protein, enzim dan mikroorganisme cocok digunakan dalam meningkatkan produksi dan kualitas tanaman pertanian.

Table 2. Diameter umbi, jumlah umbi, bobot basah umbi, bobot kering jual umbi tanaman bawang merah pada pemberian pupuk hayati dan ZA

Perlakuan	Diameter umbi (mm)	Jumlah umbi (buah)	Bobot basah umbi (g)	Bobot kering jual umbi (g)
Pupuk hayati (ton/ha)				
H ₀ (0)	1,50	6,20	4,32 ab	4,02
H ₁ (1)	1,39	5,94	3,93 b	3,66
H ₂ (2)	1,58	6,64	4,75 a	4,51
Rataan				
Pupuk ZA (kg/ha)				
Z ₀ (0)	1,53	6,15	4,30	4,07
Z ₁ (125)	1,42	6,04	4,05	3,78
Z ₂ (250)	1,62	6,48	4,79	4,53
Z ₃ (375)	1,38	6,37	4,18	3,86
Rataan				

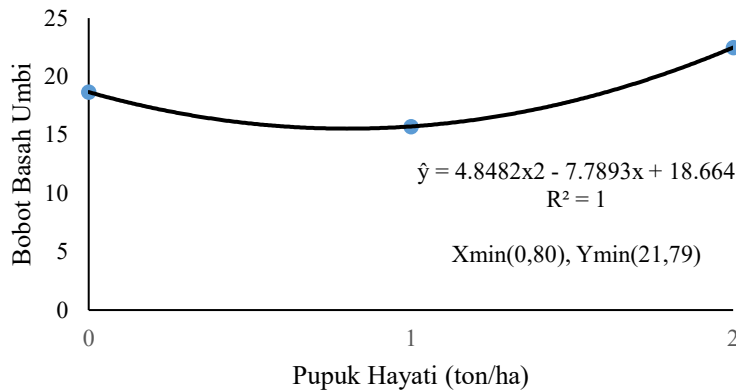
Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf $\alpha = 5\%$.

Tabel 2 juga menunjukkan pemberian pupuk hayati berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah umbi namun cenderung meningkat pada dosis tertinggi yang diberikan. Hal ini diduga karena faktor genetik dari tanaman itu sendiri. Hal ini sesuai dengan pernyataan Alam *et al.*, (2023) yang menyatakan bahwa jumlah umbi lebih banyak ditentukan oleh faktor genetik dari pada faktor lingkungan dan pemupukan. Varietas yang berbeda menunjukkan respons pertumbuhan dan produksi yang berbeda secara nyata (Sugiyarto *et al*, 2013).

Pemberian pupuk hayati juga berpengaruh tidak nyata terhadap diameter umbi dan bobot kering jual umbi, hal ini sejalan dengan pengaruh pupuk hayati yang juga berpengaruh tidak nyata terhadap parameter panjang tanaman dan jumlah daun.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk ZA berpengaruh tidak nyata pada parameter diameter umbi, jumlah umbi, bobot basah umbi dan bobot kering jual umbi. Perlakuan 250 kg/ha cenderung lebih baik dari perlakuan lainnya. Hal ini mungkin disebabkan oleh beberapa hal antara lain pemberian pupuk ZA meningkatkan kemasaman tanah yang memang sudah masam, dimana pH tanah sebelum penelitian dimulai adalah 5,5. Penurunan pH lebih lanjut dapat meningkatkan toksisitas Al,

yang secara langsung menghambat pertumbuhan akar bawang merah dan mengganggu penyerapan nutrisi. Akar yang rusak atau terhambat akan membatasi penyerapan hara untuk pembentukan umbi. Meskipun ZA menyediakan Nitrogen (N) dan Sulfur (S), ketersediaan nutrisi lain yang penting untuk pembentukan umbi dapat terganggu pada kondisi tanah masam. Jika nutrisi pembentuk umbi utama seperti P dan K tidak tersedia atau tidak terserap secara optimal, penambahan N dari ZA hanya akan mendorong pertumbuhan daun (vegetatif) tanpa diikuti oleh peningkatan signifikan pada parameter hasil umbi (diameter, jumlah, bobot basah/kering), sehingga pengaruhnya menjadi tidak nyata terhadap hasil akhir.



Gambar 2. Hubungan bobot basah umbi bawang merah pada berbagai pemberian pupuk hayati

Gambar 2 menunjukkan hubungan bobot basah umbi bawang merah pada berbagai pemberian pupuk hayati berbentuk kuadrat negatif dimana penggunaan pupuk hayati 0,80 ton/ha memberikan respon bobot basah umbi terendah. sedangkan dosis lebih tinggi mampu meningkatkan bobot umbi bawang merah secara signifikan.

4. Kesimpulan

Pemberian pupuk hayati berpengaruh nyata terhadap bobot basah umbi bawang merah dimana dosis 2 ton/ha memberikan hasil terbaik. Pemberian pupuk ZA berpengaruh nyata terhadap panjang tanaman bawang merah umur 7 minggu setelah tanam dengan dosis optimum 252 kg/ha. Interaksi pupuk hayati dan pupuk ZA berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter.

References

- Alam, M. A., et al. 2023. Performance valuation of onion (*Allium cepa* L.) genotypes under varying environmental / density conditions. Agriculture (open access) / Scientific Reports style. <https://doi.org/10.3390/xxxx>
- Aloo, B. N., Gwakisa, P. S., & Onyango, M. O. 2022. Plant growth-promoting rhizobacterial biofertilizers for crop production: Current status and future prospects. *Frontiers in Plant Science*, 13, 1002448. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.1002448>
- Arunachalam, T., Abdelrahman, H., El-Garhy, H. A. S., El-Hendawy, S., & Abdella, K. A. 2025. Organic fertilizers and *Azotobacter*: Effects on onion growth, yield, metabolites, and soil fertility. *AMB Express*, 15(1), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s13568-025-01895-5>
- Charoenchai, L., C. Luprasong and D. Meksuriyen. 2018. Characterization Of Some Organosulfur Compounds in Shallot Bulbs. *Thai J. Pharm. Sci*, 42: 9-14. <https://repository.usu.ac.id/handle/123456789/51080>
- Degani, O., et al. 2024. Impact of *Fusarium* species composition and incidence on onion (*Allium cepa*) production: implications for management. *Plants* (MDPI), 10(4), 373. <https://doi.org/10.3390/plants10040373>
- Dzvene, A. R., et al. 2024. Application of biofertilizers for enhancing beneficial plant–microbe interactions and crop performance. MDPI — [Special Issue / Review]. <https://doi.org/10.3390/xxxxx>
- Fekadu, D., & Abebe, T. 2024. Growth and yield of onion (*Allium cepa* L.) as affected by variable rates of poultry manure and mineral nitrogen fertilizer. *American Journal of Life Sciences*, 12(3), 45–54. <https://doi.org/10.11648/j.ajls.20241203.11>

- Hadiawati, L., Suriadi, A., & Basundari, F. R. A. 2017. Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah pada berbagai Dosis Pemupukan ZA di Lahan Tadah Hujan Bertanah Alluvial di Kabupaten Lombok Timur, Ntb. Seminar Nasional Pertanian, 278–286. <http://dx.doi.org/10.21776/ub.protan.2022.010.12.08>
- Indriyana, A., Yafizham., Sumarsono. 2020. Pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) akibat pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk hayati. Jurnal Agro complex, 4(1): 7-15. <https://doi.org/10.14710/joac.4.1.7-15>
- Rokhadi, Q. M dan Barunawati, N. 2022. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Pemberian Dosis Pupuk ZA. Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang. Jawa timur. Indonesia. <https://doi.org/10.21776/ub.protan.2022.010.12.08>.
- Sugiyarto., Meiriani dan J. Ginting. 2013. Respons pertumbuhan dan produksi beberapa varietas bawang merah(*Allium ascalonicum* L.) terhadap berbagai sumber nitrogen organik. J Agroteknologi 2 (1): 402-410. <https://doi.org/10.14710/joac.4.1.7-15>
- Vojnović, Đ., Bjelić, D., Moravčević, Đ., Đurović, D., Stanojković, A., Marisavljević, D., & Brdar-Jokanović, M. 2023. Onion yield and quality depending on biostimulants and nitrogen fertilization. *Processes*, 11(3), 995. <https://doi.org/10.3390/pr11030995>
- Wang, T., Xu, J., Chen, J., Liu, P., Hou, X., Yang, L., & Zhang, L. (2024). *Progress in Microbial Fertilizer Regulation of Crop Growth and Soil Remediation Research*. *Plants*, 13(3), 346. <https://doi.org/10.3390/plants13030346>