

## Pengaruh Konsentrasi Pupuk Silika dan Umur Transplanting terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah dari Benih *True Shallot Seed* (TSS)

### *(Effect of Silica Fertilizer Concentration and Transplanting Age on Growth and Yield of Shallots from True Shallot Seed (TSS))*

Ida Retno Moeljani<sup>✉</sup>, Yoga Faristiawan, Agus Sulistyono

Agrotechnology Study Program, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Surabaya

<sup>✉</sup>Corresponding author email: [idarm.upnjatim@gmail.com](mailto:idarm.upnjatim@gmail.com)

**Article history:** submitted: September 18, 2021; accepted: November 17, 2021; available online: December 6, 2021

**Abstract.** The problem with TSS shallot cultivation is the low rate of growing seedlings after transplanting (<50%) and consumes a lot of time due to the germination stage for 4-6 weeks. This study aims to determine the effect of silica concentration and the appropriate transplanting age for plant growth and tuber production of shallots from seed (TSS). The research was conducted at the Sidomulyo Horticultural Seed Experimental Garden, Batu District, Batu City, East Java. The experimental design used was a two-factor randomized block design with three replications. The first factor is silica concentration which consists of four levels, namely 0 g/l (S0), 10 g/l (S1), 12 g/l (S2), 14 g/l (S3) and transplanting age which consists of three levels, namely 4 MSS (T1), 5 MSS (T2), 6 MSS (T3). so there were twelve combinations of treatments. Parameters were observed of the number of growing seedlings (seedling growth capacity) in the petridish growth capacity in the field, vigor index, number of tillers of tubers, wet weight, and dry weight of tubers. The results showed that there was no interaction between transplanting age and a silica concentration, the best transplanting age on average was obtained in 6 MSS (T3) treatment. while the silica concentration had a significant effect only on plant length, in which the highest average yield was obtained by the treatment of 12 g/l (S2).

**Keywords:** silica; TSS; transplanting age; viability

**Abstrak.** Kendala budidaya bawang merah menggunakan biji sebagai bahan perbanyakan adalah jumlah bibit yang tumbuh setelah transplanting sangat rendah (< 50%) dan memerlukan waktu yang lebih lama karena harus melalui persemaian selama 4-6 Minggu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian silika dan umur transplanting yang tepat untuk pertumbuhan tanaman dan produksi umbi tanaman bawang merah asal biji (TSS). Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Benih Hortikultura Sidomulyo, Kecamatan Batu, Kota Batu, Jawa Timur. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dua faktor dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi silika yang terdiri dari empat taraf yaitu 0 g/l (S0), 10 g/l (S1), 12 g/l (S2), 14 g/l (S3) dan umur transplanting yang terdiri dari tiga taraf yaitu 4 MSS (T1), 5 MSS (T2), 6 MSS (T3), sehingga terdapat dua belas perlakuan kombinasi. Variabel pengamatan terdiri dari jumlah bibit yang tumbuh (daya tumbuh bibit) di petridish, daya tumbuh di lapangan, indeks vigor, jumlah anakan umbi, berat basah dan berat kering umbi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara pemberian silika dengan transplanting, rata-rata umur transplanting terbaik diperoleh pada perlakuan 6 MSS (T3). sedangkan konsentrasi silika berpengaruh nyata hanya pada panjang tanaman, dengan hasil rata-rata tertinggi diperoleh perlakuan 12 g/l (S2).

**Kata kunci:** silika; TSS; umur transplanting; viabilitas

## PENDAHULUAN

Bawang merah varietas Bauji merupakan komoditas hortikultura unggulan dari Jawa Timur, yang saat ini masih dibudidayakan dengan umbi, hal ini yang menyebabkan ketersediaan benih bawang merah bermutu semakin menurun, karna pada saat dibutuhkan oleh petani benih tidak tersedia. Kelemahan penggunaan umbi benih sebagai bahan tanam adalah penyakit Layu *Fusarium* yang disebabkan oleh jamur

*Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp. dan bakteri lain dari tanaman asalnya sehingga menurunkan produktivitas bawang merah (Sumarni & Rosliani., 2010; Rosliani et al., 2016).

Produksi bawang merah pada tahun 2018 ditargetkan meningkat dua kali lipat dari tahun 2017, dan untuk memenuhi target tersebut perlu menyediakan benih yang berkualitas dan bebas penyakit. Selain menggunakan umbi, penggunaan benih TSS (*True Shallot Seed*) sebagai teknologi

perbanyak bawang merah secara generatif dianggap mampu mengatasi masalah tersebut (Putrasamedja et al., 2016; Atman, 2021; Afrida, 2015).

TSS kini menjadi alternatif benih bawang merah ditingkat petani namun masih menemui masalah pada daya tumbuh benih yang rendah, belum ditemukannya teknologi pembibitan bawang merah dari biji, serta dengan biji memerlukan waktu dalam persemaian. Biji TSS mampu berkecambah hingga 60-80 %, akan tetapi jumlah bibit yang berhasil tumbuh sangat rendah (< 50%), serta memerlukan waktu yang lebih lama karena harus melalui persemaian biji selama 4-6 minggu (Makhziah et al., 2019; Simo et al., 2017), dan hasilnya pun masih lebih rendah dibanding umbi (Purba et al., 2020).

Silika terdiri dari enzim Si kompleks yang berfungsi sebagai pelindung tanaman, mengatur fotosintesis dan aktivitas enzim. Pemberian silika pada konsentrasi 20 dan 30 ppm secara tunggal mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi padi, 12,5 ml/L dapat meningkatkan keseragaman bobot umbi segar per tanaman (Sugiyanta & S.M., 2018). Diharapkan melalui aplikasi pemberian silika pada tanaman bawang merah diharapkan mampu memperbaiki vigor tanaman, sehingga mampu meningkatkan produksi bawang merah asal biji (TSS).

Secara umum upaya peningkatan produksi menggunakan pupuk dan pestisida secara berlebihan. Hal tersebut dapat menyebabkan turunnya kualitas dan kuantitas bawang merah serta terjadinya peningkatan biaya (Hantari et al., 2020). Karena itu perlu inovasi baru, salah satunya menggunakan pupuk silika cair (PSC). Pupuk ini selain mengandung unsur Si yang tinggi juga mengandung semua unsur hara esensial yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah berimbang sehingga selain mampu meningkatkan resistensi tanaman terhadap serangan hama dan penyakit juga mampu memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman.

Silika merupakan salah satu unsur hara

yang dibutuhkan tanaman yang dapat digunakan untuk memperbaiki pertumbuhan dan perkembangan tanaman, selain itu silika juga mampu menekan penurunan pH tanah akibat curah hujan yang tinggi, oleh karena itu pemberian silika yang diberikan pada tanah akan secara langsung bisa memperbaiki kemasaman tanah. Umumnya umur pemindahan bibit setelah semai memakan waktu 4-6 minggu setelah semai. Pada lahan yang cukup subur, umur benih yang lebih muda akan mempercepat adaptasi tanaman terhadap lingkungan, sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman tidak terhambat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian silika dan umur transplanting yang tepat untuk pertumbuhan tanaman dan produksi umbi tanaman bawang merah asal biji.

## METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun benih Hortikultura Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jawa Timur di Desa Sidomulyo, Batu Malang, Jawa Timur, dengan ketinggian tempat 800 m dari atas permukaan laut. Bahan dan alat yang digunakan adalah benih bawang merah asal biji/ TSS varietas Bauji dari Nganjuk, pupuk kandang, sekam, bambu, plastik transparan, jaring hijau, terpal, karung, pupuk Urea, NPK Phonska, SP36 dan KCL, insektisida, herbisida, dan fungisida. Alat yang digunakan yaitu kultivator pengolah tanah.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi silika yang terdiri dari 4 taraf. S<sub>0</sub>: pemberian silika 0 g/l (kontrol), S<sub>1</sub>: pemberian silika 10 g/l, S<sub>2</sub>: pemberian silika 12 g/l, S<sub>3</sub>: pemberian silika 14 g/l. Faktor kedua adalah umur transplanting yang terdiri dari 3 taraf, T<sub>1</sub>: umur transplanting 4 minggu setelah semai (MSS), T<sub>2</sub>: umur transplanting 5 minggu setelah semai (MSS), dan T<sub>3</sub>: umur transplanting 6 minggu setelah semai (MSS). Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah daya tumbuh benih, jumlah bibit yang tumbuh, dihitung total tanaman (bibit) yang

hidup dan tumbuh normal setelah transplanting, jumlah umbi per tanaman (umbi), bobot umbi segar per tanaman, bobot umbi kering pertanaman, diameter umbi. Dari perlakuan tersebut diperoleh 12 kombinasi dengan 3 ulangan sehingga terdapat 36 satuan percobaan.

Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada program Microsoft Excel 2016. Apabila dari hasil analisis terdapat pengaruh perlakuan yang nyata maka dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

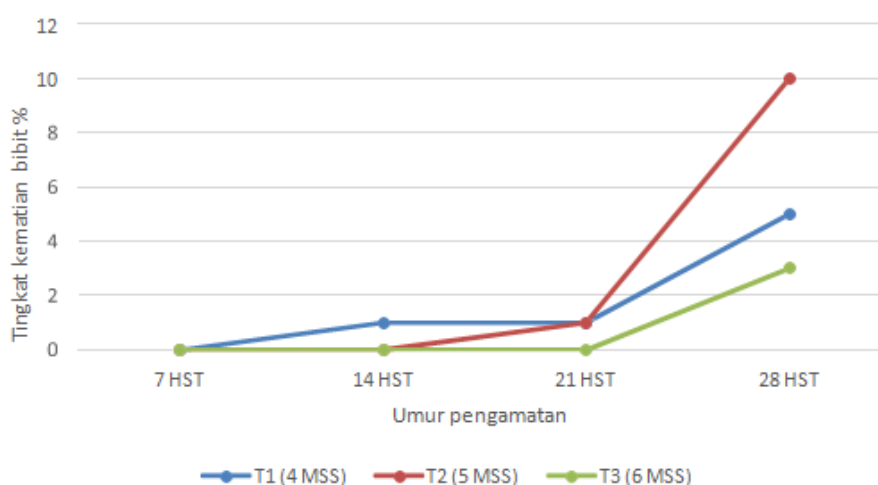
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Daya tumbuh dan Jumlah bibit yang tumbuh

Daya tumbuh benih—varietas Bauji menunjukkan daya berkecambah 85 % dengan indeks vigor 40 %, hal ini dapat dikatakan bahwa varietas Bauji TSS menunjukkan bahwa mutu dari benih adalah

sangat tinggi (normal). Menurut Direktorat Bina Perbenihan Nasional (2007), daya tumbuh benih minimal 75 %, akan tetapi daya tumbuh di lapangan memang masih rendah

Tabel 1 menunjukkan bahwa dengan perlakuan silika memberikan daya tumbuh bibit yang baik, artinya TSS memang mempunyai indeks vigor yang rendah hal ini disebabkan beberapa faktor salah satunya adalah adanya serangan hama dan penyakit, dengan pemberian silika menunjukkan adanya peningkatan terhadap vigor benih, hal ini dapat dilihat dari jumlah bibit yang tumbuh mencapai di atas 80 %. Benih yang memiliki vigor tinggi akan menunjukkan kecepatan yang tinggi dalam proses pertumbuhannya karena proses reaktivitas metabolisme tinggi jika suhu untuk tumbuh adalah optimum dan proses metabolisme tidak terhambat baik proses katabolik dan anabolik.



**Gambar 1.** Grafik pengaruh umur transplanting terhadap tingkat kematian bibit bawang merah TSS.

Gambar 1 terlihat bahwa perlakuan umur transplanting 6 MSS (T3), mengalami tingkat kematian bibit bawang merah TSS paling rendah dibandingkan dengan umur 4 dan 5 MSS, yang mana persentase tingkat kematian bibit pada umur 6 MSS sebesar 3 % pada umur 28 HST.

Semakin lama umur transplanting cenderung semakin meningkatkan hasil berat basah tanaman bawang merah dan T3 (6 MSS) merupakan umur transplanting yang

memiliki hasil rata-rata berat basah tanaman paling tinggi. Hasil ini berbeda dengan yang dilakukan Sopha (2015), dalam hasil penelitiannya umur semai 6 minggu kemudian dipindah tanam memberikan pengaruh pada berat basah bawang merah. Perbedaan hasil ini disebabkan karena berat basah tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan, keadaan lingkungan yang suboptimal membuat perlakuan umur transplanting menjadi tidak terlihat pengaruhnya.

Hasil berat basah dan berat kering tanaman bawang merah TSS pada penelitian ini tidak mengalami peningkatan dan menyeragamkan bobot pada perlakuan konsentrasi silika, yang sejalan dengan penelitian Fajar et al. (2019) bahwa pemberian silika sebesar 43,1 % mampu menjaga berat basah dan berat kering tanaman sehingga menyeragamkan bobotnya. Menurut Amrullah et al. (2014)

dan Wahyudi & Muljani (2019), silika mampu menjaga kandungan air didalam tanah sehingga kandungan air dalam umbi tetap terjaga dan tahan terhadap kondisi lingkungan kekeringan. Tetapi fungsi tersebut tidak memiliki pengaruh pada saat penelitian karena curah hujan dan kelembapan yang tinggi, sehingga kapasitas air dalam tanah berlebih dan menyebabkan unsur tersebut leaching.

**Tabel 1.** Daya tumbuh pada benih TSS varietas Bauji

Umur Transplanting	Daya Tumbuh Benih
4 MSS (T1)	95,33 ab
5 MSS (T2)	90,00 a
6 MSS (T3)	97,67 b
BNJ	6,49
Pemberian Silika	Daya Tumbuh Benih
Tanpa Silika (control)	94,67
Pemberian silika 10g/l (S1)	92,44
Pemberian silika 12 g/l (S2)	95,11
Pemberian silika 14 g/l	95,11
BNJ	tn

Keterangan: angka angka dalam kolom sama diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata

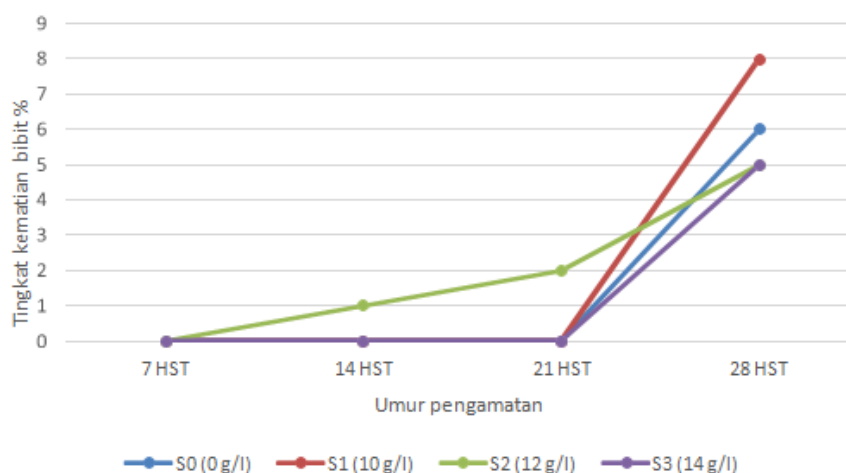
Tabel 1 terlihat bahwa perlakuan umur transplanting terjadi perbedaan nyata daya tumbuh bawang merah TSS umur 28 HST, yang mana hasil rata-rata tertinggi pada daya tumbuh diperoleh perlakuan umur transplanting 6 MSS (T3), sedangkan perlakuan konsentrasi silika tidak terjadi perbedaan. Hasil penelitian Triharyanto et al. (2013) menunjukkan, pertumbuhan bibit pada media pembibitan memiliki tingkat kematian bibit sangat tinggi. Pembibitan bawang merah untuk siap transplanting di bedengan memerlukan waktu 4 Minggu, tingkat kematian dari benih semai hingga bibit siap tanam sangat tinggi (72,6%), sehingga jumlah bibit yang mampu tumbuh sebesar 27,4%, bila dibandingkan dengan jumlah biji yang dikecambahkan, bibit yang tumbuh hanya sebesar 9,8%.

## 2. Hasil Umbi

Pemberian pupuk silika dan umur transplanting tidak mengakibatkan adanya interaksi nyata terhadap jumlah umbi, bobot umbi basah, bobot umbi kering, dan diameter umbi. Dengan demikian kedua perlakuan tersebut tidak mempengaruhi pembentukan umbi. Jumlah umbi per tanaman benih TSS Bauji mempunyai rata rata 3 sampai 4 umbi. Menurut Sumarni et al. (2012) bahwa tanaman bawang merah asal biji TSS varietas Bima bisa membentuk dua umbi per tanaman, hal ini menunjukkan bahwa karakter setiap varietas asal TSS berbeda. Biji TSS dapat dipakai sebagai alternatif bahan tanam. Bobot segar umbi per tanaman dan bobot kering umbi per tanaman pada biji TSS dari varietas Bauji dengan

pemberian silika dapat memperbaiki fungsi fisiologi menguatkan jaringan meningkatkan ketahanan terhadap serangan hama dan penyakit, hal ini ditunjukkan oleh jumlah tanaman yang mati sedikit. Menurut

Putrasamedja et al. (2016) dan Devy et al. (2020) jumlah anakan bawang merah selain dipengaruhi oleh faktor genetik juga dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik dan faktor lingkungan.



**Gambar 2.** Grafik pengaruh konsentrasi silika terhadap tingkat kematian bibit bawang merah TSS

Gambar 2 terlihat bahwa perlakuan konsentrasi silika 12 g/l (S2) dan 14g/l (S3), mengalami tingkat kematian bibit bawang merah TSS paling rendah dibandingkan dengan konsentrasi silika 0 g/l (S0) dan 10 g/l (S1), yaitu tingkat kematian bibit sebesar 5 % pada umur 28 HST.

Perlakuan kombinasi umur transplanting dan konsentrasi silika tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah bibit yang tumbuh, panjang tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, berat basah, dan berat kering tanaman bawang merah TSS pada semua umur pengamatan. Hal tersebut disebabkan kondisi lingkungan pada penelitian ini kurang mendukung. Intensitas hujan yang tinggi menyebabkan tingginya serangan hama dan penyakit, sehingga pertumbuhan bawang merah TSS kurang baik. Pada umur 28 HST serangan hama dan penyakit semakin intens sehingga menjadi sebab beberapa tanaman mati, penyakit yang menyerang tanaman bawang merah

diantaranya layu fusarium, embun tepung, dan busuk pangkal daun. Menurut Hidayatullah et al. (2021) penyakit tersebut akan berkembang dengan cepat jika kondisi kelembapan udara tinggi berkisar 70-90. Rata-rata kelembapan udara di lokasi penelitian adalah sebesar 90,08% /bulan dan curah hujan yang sangat tinggi, kondisi tersebut tersebut sesuai dengan perkembangan penyakit (Pushpalatha et al., 2017).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi umur transplanting dan konsentrasi silika tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman bawang merah. Perlakuan umur transplanting dan konsentrasi silika juga tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah. Nilai rata-rata berat basah tanaman bawang merah akibat perlakuan umur transplanting dan konsentrasi silika disajikan pada tabel 2.



**Tabel 2.** Jumlah umbi yang tumbuh, bobot umbi segar dan bobot umbi kering serta diameter umbi pada benih TSS Bauji

Perlakuan	Jumlah bibit yang tumbuh (umbi)	Bobot umbi Segar Pertanaman (g)	Bobot Umbi kering Per tanaman (g)	Diameter Umbi (cm)
Umur Transplanting				
4MSS(T1)	3	27,33	14,23	1,8
5MSS(T2)	4	29,97	21,33	3,7
6MSS(T3)	4	30,50	24,55	3,8
BNJ		tn		
Pemberian silica				
Kontrol (So)	2	25,67	17,85	2,8
Pemberian silica 10g/l (S1)	3	27,34	25,44	3,7
Pemberian silica 12 g/l S2)	4	29,55	27,35	3,8
Pemberian silica 14 g/l (S3)	4	29,00	26,56	3,8
BNJ		tn		

Keterangan: tidak terjadi beda nyata (tn)

## SIMPULAN

Umur transplanting 4 sampai 6 minggu memberikan pertumbuhan vegetatif terbaik. Pemberian silica mampu meningkatkan indeks vigor bibit bawang merah asal biji dengan konsentrasi 12g/l, namun tidak ada interaksi antara umur transplanting dan pemberian silica. Pemberian silika 12g/l dan 14 g/l memberikan hasil terbaik untuk bobot umbi basah per tanaman dan bobot umbi kering per tanaman.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada LPPM UPN Veteran Jawa Timur, atas Hibah Uber Publikasi Nasional Tahun 2021.

## DAFTAR PUSTAKA

Afrida, E. (2015). Efektivitas penggunaan pupuk organik A32 dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascolanicum*L.) Varietas Brebes. *J. Penelitian Bidang Ilmu Penelitian*, 3(1), 43–47.

Amrullah, D. S., Sugianta, & Junaedi., A. (2014). Peningkatan produktivitas tanaman padi (*Oryza sativa* L.) melalui pemberian nano silika. *Jurnal Pangan*, 23(1), 17–32.

Atman, A. (2021). Teknologi Budidaya

Bawang Merah Asal Biji (Shallot Cultivation Technology from True Shallot Seed). *Jurnal Sains Agro*, 6(1), 11–21. <https://doi.org/10.36355/jsa.v6i1.497>

Devy, N. F., Setiyani, R., Hardiyanto, & Puspitasari. (2020). Performance of shallot (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) derived from true seed under a dry condition area. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 458, 12008. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/458/1/012008>

Fajar, M., Gitaningtyas, O. P., Muhtoni, M., & Dhahari, P. (2019). The Estimation of Production Function and Technical Efficiency Shallot Farming. In *Jurnal Matematika "MANTIK"* (Vol. 5, Issue 1, pp. 50–59). State Islamic University (UIN) of Sunan Ampel. <https://doi.org/10.15642/mantik.2019.5.1.50-59>

Hantari, D., Purnomo, D., & Triharyanto, E. (2020). The effects of fertilizer composition and gibberellin on flowering and true shallot seed formation of three shallot varieties at the highlands. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 423, 12032. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/423/1/012032>

- Hidayatullah, T., Pakpahan, T. E., & Mardiana, E. (2021). Respon Mini Bulb Bawang Merah terhadap Jarak Tanam, Aplikasi Biochar, dan Kascing Pada Tanah Ultisol. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 24(2), 73–79. <https://doi.org/10.30596/agrium.v24i2.6903>
- Makhziah, Moeljani, I. R., & Santoso, J. (2019). Diseminasi Teknologi True Seed of Shallot dan Umbi Mini Bawang Merah di Karangploso, Malang, Jawa Timur. In *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat* (Vol. 5, Issue 3, pp. 165–172). Institut Pertanian Bogor. <https://doi.org/10.29244/agrokreatif.5.3.165-172>
- Purba, J. H., Wahyuni, P. S., Zulkarnaen, Sasmita, N., Yuniti, I. G. A. D., & Pandawani, N. P. (2020). Growth and yield response of shallot (*Allium ascalonicum* L. var. Tuktuk) from different source materials applied with liquid biofertilizers. *Nusantara Bioscience*, 12(2), 127–133. <https://doi.org/10.13057/nusbiosci/n120207>
- Pushpalatha, M., Vaidya, P. H., & Adsul, P. B. (2017). Effect of Graded Levels of Nitrogen and Potassium on Yield and Quality of Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(5), 1689–1696. <https://doi.org/10.20546/ijemas.2017.605.183>
- Putrasamedja, S., Setiawati, W., Lukman, L., & Hasyim, A. (2016). Penampilan Beberapa Klon Bawang Merah dan Hubungannya dengan Intensitas Serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan. *Jurnal Hortikultura*, 22(4), 349–359. <https://doi.org/10.21082/jhort.v22n4.2012.p349-359>
- Rosliani, R., Hidayat, I. M., Sulastrini, I., & Hilman, Y. (2016). Dissemination of technology for shallot (*Allium ascalonicum* L.) seed production using true shallot seed (TSS) in Indonesia. *Acta Horticulturae*, 1143, 345–352. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2016.1143.49>
- Simo, C., Nono, G. V., & Taffouo, V. D. (2017). Evaluation of different sweet potato varieties for growth, quality and yield traits under chemical fertilizer and organic amendments in sandy ferralitic soils. *African Journal of Agricultural Research*, 12(48), 3379–3388. <https://doi.org/10.5897/AJAR2017.12675>
- Sopha, G. A. (2015). Kajian Pembibitan dan Budidaya Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L) Melalui Biji Botani (True Shallot Seed). *J. Agroland*, 17(1), 18–22.
- Sugiyanta, M. D., & S.M., D. (2018). Pemberian Pupuk Silika Cair untuk Meningkatkan Pertumbuhan, Hasil, dan Toleransi Kekeringan Padi Sawah. *Jurnal Agron.*, 46(2), 153–160.
- Sumarni, N., & Rosliani., R. (2010). Pengaruh naungan plastik transparan, kerapatan tanaman dan dosis N terhadap produksi umbi bibit bawang merah asal biji bawang merah. *Jurnal Hortikultura*, 20(1), 52–59.
- Sumarni, N., Sopha, G. A., & Gaswanto, R. (2012). Perbaikan Pembungaan dan Pembijian Beberapa Varietas Bawang Merah dengan Pemberian Naungan Plastik Transparan dan Aplikasi Asam Giberelat. *J. Hort.*, 22(1), 14–22.
- Triharyanto, E., Samanhudi, B. P., & Purnomo, D. (2013). Kajian pembibitan dan budidaya bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) melalui biji botani (True Shallot seed). *Seminar Nasional Fak. Pertanian UNS Surakarta Dalam Rangka Dies Natalis Tahun 2013*, 21–23.
- Wahyudi, B., & Muljani, S. (2019). Pupuk Multinutrient Berbasis Silika Dari Limbah Geothermal Sludge Dengan Proses Asidifikasi. *Jurnal Teknik Kimia*, 14(1), 22–27. [https://doi.org/10.33005/jurnal\\_tekkim.v14i1.1651](https://doi.org/10.33005/jurnal_tekkim.v14i1.1651)