

Optimasi Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Bawang Merah Asal True Shallot Seed (TSS) Terhadap Aplikasi Pupuk NPK dan Magnesium

Jerry Maulana Siregar^{1*}, Raja Aminuddin Siregar², Hilda Yanti Br. Torus Pane³,
Siti Yuli Meilanda Sormin⁴, Risna Maya Sari⁵

^{1,2}Program Studi Agroteknologi, Institut Teknologi dan Sains Padang Lawas Utara,
Gunungtua, Sumatera Utara

³Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Asahan, Sumatera Utara

⁴Program Studi Teknologi Benih, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Sumatera Barat

⁵Program Studi Agroteknologi, Universitas Samudra, Aceh

*Corresponding author, email: maulanajerry930@gmail.com

ABSTRACT

The low productivity of shallots in Indonesia is mainly caused by the use of low-quality vegetative seeds and improper fertilization. The use of True Shallot Seed (TSS) combined with balanced NPK and magnesium fertilization is expected to increase shallot production. This study aimed to optimize the growth and yield of two TSS shallot varieties (Sanren F-1 and Lokananta) under various doses of NPK fertilizer (0, 83.3, 166.6, and 250 kg/ha) and magnesium fertilizer (0, 125, and 250 kg MgO/ha). The research was conducted from February to May 2021 at the experimental field of Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, at 25 meters above sea level. A factorial randomized complete block design with three factors and two replications was used. The results showed that the Sanren F-1 variety produced better number of leaves (7.0 leaves), number of bulbs per clump (2.7 bulbs), and fresh weight of bulbs per plot (812 g) compared to Lokananta, while the Lokananta variety produced larger bulb diameter (33.8 mm). Application of NPK fertilizer at 250 kg/ha significantly increased plant height, number of leaves, and harvest index. The combination of Sanren F-1 variety without magnesium and 250 kg NPK/ha produced the highest fresh weight of bulbs per plot (1027 g). The interaction between variety, NPK, and magnesium significantly affected all observed growth and yield parameters. The Sanren F-1 variety with 250 kg NPK/ha without magnesium is recommended to increase shallot productivity in lowlands.

Keywords: lokananta, magnesium, NPK, sanren F-1, shallot, true shallot seed

ABSTRAK

Rendahnya produktivitas bawang merah di Indonesia terutama disebabkan oleh penggunaan bibit vegetatif yang kurang berkualitas dan pemupukan yang tidak tepat. Penggunaan benih asal True Shallot Seed (TSS) yang dikombinasikan dengan pemupukan NPK dan magnesium yang seimbang diharapkan dapat meningkatkan produksi bawang merah. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi pertumbuhan dan hasil dua varietas bawang merah asal TSS (Sanren F-1 dan Lokananta) pada berbagai dosis pupuk NPK (0, 83,3, 166,6, dan 250 kg/ha) dan pupuk magnesium (0, 125, dan 250 kg MgO/ha). Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari hingga Mei 2021 di lahan percobaan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, pada ketinggian 25 meter di atas permukaan laut. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok faktorial dengan tiga faktor dan dua ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas Sanren F-1 menghasilkan jumlah daun (7,0 helai), jumlah umbi

per rumpun (2,7 umbi), dan bobot segar umbi per plot (812 g) yang lebih baik dibandingkan Lokananta, sedangkan varietas Lokananta menghasilkan diameter umbi yang lebih besar (33,8 mm). Pemberian pupuk NPK dengan dosis 250 kg/ha nyata meningkatkan panjang tanaman, jumlah daun, dan indeks panen. Kombinasi varietas Sanren F-1 tanpa magnesium dengan pupuk NPK 250 kg/ha menghasilkan bobot segar umbi per plot tertinggi (1027 g). Interaksi antara varietas, NPK, dan magnesium berpengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan dan hasil yang diamati. Varietas Sanren F-1 dengan pupuk NPK 250 kg/ha tanpa magnesium direkomendasikan untuk meningkatkan produktivitas bawang merah di dataran rendah.

Kata kunci: lokananta, magnesium, NPK, sanren F-1, shallot, true shallot seed

PENDAHULUAN

Budidaya bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) telah lama dilakukan oleh para petani di Indonesia. Salah satu permasalahan utama dalam budidaya bawang merah adalah produktivitas yang tergolong rendah. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura (2019), rata-rata produksi bawang merah di Indonesia hanya mencapai 9,9 ton/ha, jauh di bawah potensi hasil yang dapat mencapai lebih dari 20 ton/ha. Beberapa penyebab rendahnya produksi bawang merah antara lain konversi lahan pertanian, ketersediaan bahan tanam (umbi) yang langka, dan bibit umbi yang tidak steril. Hal ini menyebabkan stok kebutuhan bawang nasional tidak dapat dipenuhi sehingga terkadang harus memasok kebutuhan bawang merah dari luar negeri (impor).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi bawang merah adalah penggunaan bahan tanam asal biji atau True Shallot Seed (TSS). TSS memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan bahan tanam asal umbi, di antaranya yaitu lebih steril, murah, dan dapat meningkatkan produksi hingga dua kali lipat (Basuki, 2009). Saat ini benih TSS yang ada di Indonesia telah diproduksi oleh Balitsa dan PT. East West Seed Indonesia dengan berbagai macam varietas unggul. Varietas Sanren F-1 dan Lokananta merupakan jenis varietas unggul yang direkomendasikan dan dapat tumbuh baik pada dataran rendah. Berdasarkan deskripsi, potensi produksi yang dapat dihasilkan oleh varietas Sanren F-1 berkisar antara 20-35 ton/ha, sedangkan varietas Lokananta dapat menghasilkan produksi antara 19-26 ton/ha (Kementan, 2013; 2017). Hasil penelitian Saidah et al. (2019) menunjukkan bahwa varietas Sanren F-1 unggul dalam parameter panjang tanaman, jumlah daun, dan jumlah umbi per rumpun, sedangkan varietas Lokananta unggul dalam parameter berat umbi dan diameter umbi.

Pemupukan merupakan faktor penting dalam budidaya tanaman untuk mencapai produksi optimal. Pupuk NPK adalah pupuk majemuk yang terdiri dari unsur N, P, dan K yang termasuk unsur hara esensial. Hasil penelitian Mehran et al. (2016) menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK pada TSS berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan per rumpun, jumlah umbi per rumpun, bobot basah umbi per rumpun, dan bobot kering umbi per plot. Penelitian terbaru oleh Triyono et al. (2025) juga melaporkan bahwa pemberian pupuk NPK berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah asal TSS. Selain NPK, magnesium (Mg) juga merupakan hara makro yang sangat dibutuhkan tanaman. Magnesium berperan penting dalam proses pembentukan hijau daun yang sempurna, pembentukan karbohidrat, lemak, dan minyak, serta transportasi fosfat dalam tanaman (BPTP Sulut, 2016). Penelitian Halliday et al. (2025) melaporkan bahwa aplikasi MgSO₄ sebagai pelengkap pupuk NPK dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah.

Penggunaan varietas unggul tanpa didukung oleh teknik budidaya yang tepat tidak akan menghasilkan produksi yang optimal. Oleh karena itu, diperlukan kajian tentang kombinasi varietas dan dosis pupuk NPK dan Mg yang tepat untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil yang optimal. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan mengoptimasi pertumbuhan serta hasil dua varietas bawang merah asal benih TSS terhadap

pemberian pupuk NPK dan pupuk magnesium.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Deli Serdang dengan ketinggian ± 25 mdpl. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Mei 2021, Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih TSS bawang merah varietas Sanren F-1 dan Lokananta, pupuk NPK Mutiara 16-16-16, pupuk Mg (MgO), fungisida Antracol 70 WP berbahan aktif Propineb, insektisida Kick Off berbahan aktif abamectin 36 EC, serta bahan pendukung lainnya. Alat yang digunakan antara lain cangkul, meteran, gembor, timbangan, jangka sorong (Vernier caliper), penggaris, alat tulis, serta alat pendukung lainnya. Rancangan digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 faktor dan 2 ulangan. Faktor pertama adalah varietas (V) yang terdiri dari dua taraf: V1 = Sanren F-1 dan V2 = Lokananta. Faktor kedua adalah pupuk magnesium (M) yang terdiri dari tiga taraf: M0 = kontrol (tanpa Mg), M1 = 125 kg MgO/ha, dan M2 = 250 kg MgO/ha. Faktor ketiga adalah pupuk NPK (N) yang terdiri dari empat taraf: N0 = kontrol (tanpa NPK), N1 = 83,3 kg NPK/ha, N2 = 166,6 kg NPK/ha, dan N3 = 250 kg NPK/ha.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan varietas berpengaruh nyata terhadap panjang tanaman pada umur 6 MSPT. Pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap panjang tanaman pada umur 6 MSPT, sedangkan pupuk Mg secara tunggal tidak berpengaruh nyata. Interaksi antara varietas, pupuk NPK, dan pupuk Mg berpengaruh nyata terhadap panjang tanaman. Panjang tanaman dua varietas bawang merah asal TSS dengan perlakuan pupuk NPK dan Mg pada 6 MSPT (Tabel 1).

Tabel 1. Panjang tanaman (cm) dua varietas bawang merah asal TSS pada umur 6 MSPT

Perlakuan	NPK (kg/ha)				Rataan
	N0 (0)	N1 (83,3)	N2 (166,6)	N3 (250)	
Varietas					
Sanren F-1 (V1)	32,7 d	36,5 b	35,5 c	36,8 b	35,4 b
Lokananta (V2)	35,0 c	38,0 a	38,0 a	41,0 a	38,0 a
Pupuk Mg (kg/ha)					
M0 (0)	34,9 c	36,2 c	37,5 b	41,2 a	37,4
M1 (125)	32,8 d	37,1 b	37,2 b	37,7 b	36,2
M2 (250)	33,8 d	38,4 b	35,6 c	37,8 b	36,4

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

Berdasarkan Tabel 1, varietas Lokananta menghasilkan panjang tanaman yang lebih baik (38,0 cm) dibandingkan varietas Sanren F-1 (35,4 cm). Perbedaan ini disebabkan oleh faktor genetik yang berbeda antara kedua varietas. Berdasarkan deskripsi varietas (Kementan, 2013; 2017), panjang tanaman varietas Lokananta dapat mencapai 46-55 cm, sedangkan varietas Sanren F-1 mencapai 47-49 cm. Hasil penelitian Saidah et al. (2019) juga melaporkan bahwa setiap varietas memiliki kemampuan adaptasi yang berbeda yang dipengaruhi oleh faktor genetik. Sumarni et al. (2012) menyatakan bahwa varietas yang berbeda akan menghasilkan perbedaan tinggi tanaman.

Pemberian pupuk NPK dengan dosis 250 kg/ha (N3) menghasilkan panjang tanaman tertinggi pada kedua varietas. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis NPK yang diberikan, semakin meningkat pertumbuhan panjang tanaman bawang merah. Firmansyah et al.

(2017) berpendapat bahwa fungsi unsur N, P, dan K berkaitan erat dalam mendukung proses pertumbuhan tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian Triyono et al. (2025) yang melaporkan bahwa pemberian pupuk NPK berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah asal TSS.

Pupuk Mg secara tunggal tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tanaman. Hal ini diduga karena kandungan Mg dalam tanah sebelum penelitian sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman, sehingga penambahan pupuk Mg tidak memberikan respons yang signifikan terhadap pertumbuhan panjang tanaman.

Jumlah Daun

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan varietas berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 6 MSPT. Pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 6 MSPT, sedangkan pupuk Mg secara tunggal tidak berpengaruh nyata. Interaksi antara varietas dan NPK, varietas dan Mg, Mg dan NPK, serta interaksi ketiga faktor (V×M×N) berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Jumlah daun dua varietas bawang merah asal TSS dengan perlakuan pupuk NPK dan Mg pada 6 MSPT (Tabel 2).

Tabel 2. Jumlah Daun (helai) dua varietas bawang merah asal TSS pada umur 6 MSPT

Perlakuan	NPK (kg/ha)				Rataan
	N0 (0)	N1 (83,3)	N2 (166,6)	N3 (250)	
Varietas					
Sanren F-1 (V1)	6,5 b	7,2 a	6,8 b	7,4 a	7,0 a
Lokananta (V2)	6,2 b	6,4 b	6,4 b	6,9 b	6,5 b
Pupuk Mg (kg/ha)					
M0 (0)	6,3 c	6,5 c	6,7 b	7,3 a	6,7
M1 (125)	6,1 c	6,8 b	6,6 b	6,9 a	6,6
M2 (250)	6,7 b	7,1 a	6,5 c	7,3 a	6,9

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

Tabel 2 menunjukkan bahwa varietas Sanren F-1 menghasilkan jumlah daun lebih banyak (7,0 helai) dibandingkan varietas Lokananta (6,5 helai). Perbedaan ini disebabkan oleh faktor genetik yang berbeda. Hal ini sesuai dengan deskripsi varietas (Kementan, 2013; 2017), bahwa jumlah daun pada varietas Sanren F-1 dapat mencapai 8-10 helai, sedangkan varietas Lokananta 6-10 helai. Hasil penelitian Saidah et al. (2019) juga menunjukkan bahwa varietas Sanren F-1 memiliki daun yang lebih banyak dibandingkan dengan varietas Lokananta. Pemberian pupuk NPK dosis 250 kg/ha (N3) menghasilkan jumlah daun tertinggi. Unsur N dalam NPK berperan penting dalam merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, termasuk pembentukan daun. Hasil penelitian Istina (2016) juga menyatakan bahwa pupuk NPK majemuk dapat memberikan pengaruh terhadap jumlah daun tanaman bawang merah.

Diameter Umbi

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan varietas berpengaruh nyata terhadap diameter umbi. Pupuk NPK dan pupuk Mg secara tunggal tidak berpengaruh nyata. Interaksi antara varietas dan NPK, varietas dan Mg, Mg dan NPK, berpengaruh nyata terhadap diameter umbi. Diameter Umbi dua varietas bawang merah asal TSS dengan perlakuan pupuk NPK dan Mg (Tabel 3).

Tabel 3. Diameter Umbi (mm) dua varietas bawang merah asal TSS

Perlakuan	NPK (kg/ha)				Rataan
	N0 (0)	N1 (83,3)	N2 (166,6)	N3 (250)	
Varietas					

Sanren F-1 (V1)	29,1 b	30,5 b	30,8 b	28,2 b	29,6 b
Lokananta (V2)	33,2 a	34,2 a	33,2 a	34,5 a	33,8 a
Pupuk Mg (kg/ha)					
M0 (0)	30,0 c	32,4 b	31,5 b	30,9 c	31,2
M1 (125)	33,1 a	30,7 c	33,2 a	31,9 b	32,2
M2 (250)	30,3 c	33,9 a	31,4 b	31,3 b	31,7

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

Tabel 3 menunjukkan bahwa varietas Lokananta menghasilkan diameter umbi yang lebih besar (33,8 mm) dibandingkan Sanren F-1 (29,6 mm). Berdasarkan deskripsi varietas (Kementan, 2013; 2017), diameter umbi varietas Lokananta dapat mencapai 3,1-3,8 cm, sedangkan varietas Sanren F-1 berkisar antara 3,4-3,6 cm. Perbedaan ini disebabkan oleh faktor genetik yang berbeda. Pada lingkungan yang sama, penggunaan varietas yang berbeda akan menunjukkan kemampuan produksi yang berbeda pula (Rusdi dan Assad, 2016).

Bobot Segar Umbi Per Plot

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan varietas berpengaruh nyata terhadap bobot segar umbi per plot. Pupuk NPK dan pupuk Mg secara tunggal tidak berpengaruh nyata. Interaksi antara varietas dan NPK, varietas dan Mg, Mg dan NPK, berpengaruh nyata terhadap bobot segar umbi per plot. Bobot Segar Umbi pada dua varietas bawang merah asal TSS dengan perlakuan pupuk NPK dan Mg (Tabel 4).

Tabel 4. Bobot segar umbi per plot (g) pada dua varietas bawang merah asal TSS

Perlakuan	NPK (kg/ha)				Rataan
	N0 (0)	N1 (83,3)	N2 (166,6)	N3 (250)	
Varietas					
Sanren F-1 (V1)	753 b	838 a	846 a	813 a	812 a
Lokananta (V2)	705 b	683 c	692 c	730 b	702 b
Pupuk Mg (kg/ha)					
M0 (0)	818 a	661 c	827 a	864 a	792
M1 (125)	683 c	792 a	751 b	774 b	750
M2 (250)	688 c	828 a	728 b	675 c	730

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

Tabel 4 menunjukkan bahwa varietas Sanren F-1 menghasilkan bobot segar umbi per plot yang lebih tinggi (812 g) dibandingkan Lokananta (702 g). Perbedaan hasil produksi ini selaras dengan banyaknya jumlah daun pada varietas Sanren F-1 yang lebih banyak dibandingkan varietas Lokananta. Semakin banyak jumlah daun, semakin besar kemampuan tanaman untuk menghasilkan fotosintat yang ditranslokasikan ke umbi. Menurut Putrasamedja (2011), variabel penting dalam menentukan tinggi rendahnya produksi bawang merah dari TSS adalah agresi umbi.

Jumlah Umbi Per Rumpun

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan varietas berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi per rumpun. Pupuk NPK dan pupuk Mg secara tunggal tidak berpengaruh nyata. Interaksi antara varietas dan NPK, varietas dan Mg, Mg dan NPK berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi per rumpun. Jumlah Umbi Per Rumpun pada dua varietas bawang merah asal TSS dengan perlakuan pupuk NPK dan Mg (Tabel 5).

Tabel 5. Jumlah umbi per rumpun (umbi) pada dua varietas bawang merah asal TSS

Perlakuan	NPK (kg/ha)				Rataan
	N0 (0)	N1 (83,3)	N2 (166,6)	N3 (250)	
Varietas					
Sanren F-1 (V1)	2,6 a	2,8 a	2,4 a	2,9 a	2,7 a
Lokananta (V2)	1,3 b	1,4 b	1,6 b	1,9 b	1,5 b
Pupuk Mg (kg/ha)					
M0 (0)	2,1 b	2,1 b	2,1 b	2,6 a	2,2
M1 (125)	1,8 b	2,3 b	1,8 b	2,2 a	2,0
M2 (250)	2,0 b	2,1 b	2,1 b	2,5 a	2,1

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

Tabel 5 menunjukkan bahwa varietas Sanren F-1 menghasilkan jumlah umbi per rumpun yang lebih banyak (2,7 umbi) dibandingkan Lokananta (1,5 umbi). Perbedaan ini disebabkan oleh faktor genetik yang berbeda. Berdasarkan deskripsi varietas (Kementan, 2013; 2017), jumlah umbi per rumpun varietas Sanren F-1 dapat mencapai 2-4 umbi, sedangkan varietas Lokananta mencapai 4-6 umbi. Namun dalam penelitian ini, varietas Lokananta hanya menghasilkan 1,5 umbi per rumpun, diduga karena kondisi lingkungan yang kurang optimal. Hasil penelitian Abdissa et al. (2011) melaporkan bahwa pemberian hara N yang cukup dapat meningkatkan jumlah anakan dan hasil umbi bawang merah.

KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil mencapai tujuan yang diharapkan dalam bab Pendahuluan, yaitu mengevaluasi respons pertumbuhan dan hasil dua varietas bawang merah asal TSS terhadap pupuk NPK dan Mg. Varietas Sanren F-1 unggul dalam jumlah daun, bobot segar umbi per plot, dan jumlah umbi per rumpun, sedangkan varietas Lokananta unggul dalam panjang tanaman dan diameter umbi. Pupuk NPK dosis 250 kg/ha meningkatkan panjang tanaman dan jumlah daun, sedangkan pupuk Mg secara tunggal tidak berpengaruh nyata. Kombinasi V1M0N3 (Sanren F-1 + tanpa Mg + NPK 250 kg/ha) merupakan yang terbaik untuk produksi kuantitas, sedangkan V2M2N3 (Lokananta + Mg 250 kg/ha + NPK 250 kg/ha) terbaik untuk kualitas umbi.

Prospek pengembangan penelitian ini adalah perlunya uji lanjut di berbagai lokasi dan kondisi agroekologi yang berbeda untuk memastikan stabilitas hasil. Prospek aplikasinya adalah kombinasi perlakuan terbaik tersebut dapat direkomendasikan kepada petani sebagai teknologi budidaya untuk meningkatkan produktivitas bawang merah di dataran rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdissa, Y., Tekalign, T., & Pant, L. M. (2011). Growth, bulb yield and quality of onion (*Allium cepa* L.) as influenced by nitrogen and phosphorus fertilization on vertisol I. growth attributes, biomass production and bulb yield. *African Journal of Agricultural Research*, 6(14), 3252-3258
- Basuki, R. S. (2009). Analisis kelayakan teknis dan ekonomis teknologi budidaya bawang merah dengan benih biji botani dan benih umbi tradisional. *Jurnal Hortikultura*, 19(2), 214-227.
- BPS dan Ditjen Hortikultura. (2019). *Produksi bawang merah menurut provinsi, tahun 2015-2019*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- BPTP Sulut. (2016). *Kegunaan unsur-unsur hara bagi tanaman*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Utara.
- Firmansyah, I., Syakir, M., & Lukman, L. (2017). Pengaruh kombinasi dosis pupuk N, P, dan

- K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Hortikultura*, 27(1), 69-78
- Halliday, H. S., Thompson, A. M., & Wisthaler, A. (2025). Effect of MgSO₄ as a complement to NPK fertilizer on shallot growth. *BIO Web of Conferences*, 155, 01008.
- Istina, I. N. (2016). Peningkatan produksi bawang merah melalui teknik pemupukan NPK. *Jurnal Agro*, 3(1), 15-22
- Kementerian Pertanian RI. (2013). *Deskripsi bawang merah varietas Sanren*. Jakarta: Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Kementerian Pertanian RI. (2017). *Deskripsi bawang merah varietas Lokananta*. Jakarta: Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Mehran, M., Kesumawaty, E., & Sufardi, S. (2016). Pertumbuhan dan hasil beberapa varietas bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada tanah alluvial akibat pemberian berbagai dosis pupuk NPK. *Jurnal Floratek*, 11(2), 117-133.
- Putrasamedja, S. (2011). Pengaruh pembentukan anakan pada bawang merah generasi ke-3 yang berasal dari umbi TSS. *Agronomika*, 11(2), 211-216.
- Rusdi, & Assad, M. (2016). Uji adaptasi empat varietas bawang merah di Kabupaten Kolaka Timur Sulawesi Tenggara. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 19(3), 243-252.
- Saidah, Muchtar, Syafruddin, & Pangestuti. (2019). Pertumbuhan dan hasil panen dua varietas tanaman bawang merah asal biji di Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 5(2), 213-216.
- Sumarni, N., Rosliani, & Basuki, R. S. (2012). Respons pertumbuhan, hasil umbi, dan serapan hara NPK tanaman bawang merah terhadap berbagai dosis pemupukan NPK pada tanah aluvial. *Jurnal Hortikultura*, 22(4), 366-375.
- Triyono, K., Santosa, S. J., & Maulida, E. E. (2025). Pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah asal biji (True Shallot Seeds) pada berbagai macam pupuk NPK. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 21(1), 89-97