

**KAJIAN MACAM PUPUK NPK DAN POPULASI TANAMAN
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG
MERAH (*Allium ascalonicum*. L) ASAL BENIH
(*TRUE SHALLOT SEED*)**

**Kharis Triyono^{1*)} Sartono Joko Santosa¹⁾ Ahmad Asrori¹⁾
dan Fajar Arif Mustofa¹⁾**

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Slamet Riyadi
Surakarta

^{*)}Email korespondensi: kharistriyono464@gmail.com

ABSTRAK

Konsumsi bawang merah oleh sektor rumah tangga tahun naik sebesar 512% dibanding tahun 2021. Permintaan bawang merah yang makin meningkat perlu diimbangi dengan produksi dan produktivitas yang tinggi. Penggunaan bahan tanam umbi konsumsi sebagai bahan tanam memiliki beberapa kelemahan antara lain kualitas benih yang menurun, potensi membawa hama dan penyakit, sulitnya penyimpanan dan pendistribusian. Bahan tanam dari umbi perlu biaya tinggi mencapai 40% dari total biaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh macam pupuk NPK dan populasi tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L) asal benih (*True Shallot Seed*). Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL), disusun secara faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu macam pupuk NPK terdiri dari 4 taraf yaitu M0: tanpa pemupukan; M1: NPK Mutiara; M2: NPK Phonska; dan M3: NPK campuran Urea, SP 36 dan KCl dan populasi tanaman terdiri dari 2 taraf yaitu J1: populasi 50 tanaman/m² dan J2: populasi 20 tanaman/m² sehingga ada 8 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada interaksi antara macam pupuk NPK dan populasi tanaman terhadap parameter yang diamati. Perlakuan macam pupuk NPK tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur 14 dan 28 hari setelah tanam (HST) tetapi berpengaruh nyata pada umur 42 HST. Populasi tanaman hanya berpengaruh nyata pada tinggi tanaman pada umur 14 HST dan jumlah umbi/tanaman. Hasil tertinggi bobot umbi/tanaman diperoleh pada perlakuan NPK campuran sebesar 177.38 g/tanaman dan terendah pada perlakuan tanpa pupuk, sebesar 155.00 g/tanaman. Perlakuan populasi umbi 20 tanaman/m² memberikan hasil 17.36 umbi/tanaman.

Kata kunci: pupuk NPK, populasi, bawang merah, TSS

ABSTRACT

Consumption of shallots by the household sector this year increased by 512% compared to 2021. The increasing demand for shallots needs to be balanced with high production and productivity. The use of consumption tuber

as a planting material has several disadvantages, including decreased seed quality, the potential of carrying pests and diseases, and difficulty in storing and distributing. Planting materials from tubers require high costs, reaching 40% of the total cost. This research aims to determine the effect of types of NPK fertilizer and plant population on the growth and yield of shallot plants (*Allium ascalonicum* L) from seed (True Shallot Seed). The research used the Complete Randomized Block Design (RAKL) method, arranged factorially consisting of two factors, namely the type of NPK fertilizer and the plant population. The NPK fertilizers consisted of 4 levels, namely M0: without fertilization; M1: Pearl NPK; M2: NPK Phonska; and M3: NPK mixture of Urea, SP 36 and KCl, and the plant population consisted of 2 levels, namely J1: population of 50 plants/m² and J2: population of 20 plants/m². So, there were 8 treatment combinations which were repeated 4 times. The research results show that there was no interaction between the type of NPK fertilizer and plant population on the observed parameters. Treatments with NPK fertilizers did not have a significant effect on plant height and number of leaves at 14 and 28 days after planting (DAT) but had a significant effect at 42 DAT. Plant population only had a significant effect on plant height at 14 DAP and number of tubers/plants. The highest results for tuber/plant weight were obtained in the mixed NPK treatment, amounting to 177.38 g/plant and the lowest in the treatment without fertilizer, amounting to 155.00 g/plant. A tuber population treatment of 20 plants/m² gave a yield of 17.36 tubers/plant.

Key words: NPK fertilizer, population, shallots, TSS

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan tanaman hortikultura yang dimanfaatkan umbinya. Bawang merah digunakan untuk bumbu masak dan obat-obatan. Prospek pasar bawang merah baik pasar dalam maupun luar negeri sangat terbuka karena manfaatnya yang beragam. Produksi bawang merah tahun 2022 mencapai 1.98 juta ton turun sebesar 1.11% dibanding tahun 2021. Konsumsi bawang merah oleh sektor rumah tangga tahun 2022 mencapai 831.14 ribu ton, naik sebesar 512% dibanding tahun 2021 (BPS, 2023). Permintaan bawang merah yang makin meningkat perlu diimbangi dengan produksi dan produktivitas yang tinggi. Kegiatan usaha tani yang intensif serta permintaan pasar akan bawang merah yang cenderung meningkat setiap tahunnya, mendorong petani berproduksi dengan kualitas yang sesuai.

Kebutuhan dalam jumlah besar akan bahan tanam berikutnya, memaksa petani untuk mengeluarkan biaya yang cukup besar dalam memenuhi kebutuhan bahan tanam khususnya yang berbahan umbi (Prayudi, *et al.*, 2020). Penggunaan bahan tanam umbi konsumsi sebagai bahan tanam memiliki beberapa kelemahan antara lain kualitas benih yang menurun, potensi membawa hama dan penyakit, sulitnya penyimpanan dan pendistribusian (Pangestuti & Endang, 2011). Basuki (2009) menyatakan bahwa bahan tanam dari umbi perlu biaya tinggi mencapai 40% dari total biaya yang dikeluarkan.

Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan bahan tanam sebagai upaya meningkatkan produksi dan kualitas bawang merah adalah dengan teknologi bahan tanaman yang sehat *True Shallot Seed* (TSS) yaitu pengembangan bahan tanam bawang merah melalui benih. Penggunaan TSS memiliki beberapa kelebihan antara lain volume kebutuhan lebih rendah yaitu 3-4 kg/ha dibandingkan dengan kebutuhan bahan tanam umbi bibit yaitu 1-1.5 ton/ha, pengangkutan dan penyimpanan lebih mudah dan murah, menghasilkan tanaman yang sehat bebas patogen penyakit sehingga umbi akan lebih berkualitas (Sumarni, *et al.*, 2012).

Penggunaan bahan tanam TSS memiliki daya tumbuh dan ketahanan bibit yang rendah terhadap lingkungan, oleh karena itu perlu adanya teknologi untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satu penyebab masih sedikitnya penggunaan benih sebagai bahan tanam bawang merah yaitu dalam perbanyakan/penyediaan benih (*True Shallot Seed*) yang masih sulit dalam pembungaan, serta masih rendahnya persentase daya tumbuh benih tersebut untuk dapat hidup, keragaman kualitas tanaman yang dihasilkan, serta masih kurangnya teknologi pembibitan dan pembudidayaan bawang merah dari benih (Triharyanto, *et al.*, 2021).

Pemupukan merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan produksi dan memperbaiki mutu hasil tanaman bawang merah. Semakin banyak unsur hara yang diberikan pada tanaman melalui tanah memungkinkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman akan semakin meningkat. Pupuk NPK mengandung unsur hara, nitrogen, fosfor, dan kalium. Pupuk ini sangat baik untuk

mendukung masa pertumbuhan tanaman. Pupuk NPK mutiara (16:16:16) merupakan salah satu pupuk anorganik bersifat majemuk yang memiliki unsur hara makro N, P, dan K masing-masing 16% (Fahmi, 2014).

Sementara itu menurut Suntari, dkk. (2023) pemberian pupuk majemuk NPS (16:20:16) mempengaruhi panjang dan jumlah daun bawang merah, diameter umbi, bobot basah dan bobot kering umbi bawang merah serta serapan unsur hara N dan K. Pupuk majemuk NPS dosis 200% (550 kg/ha) mampu meningkatkan produksi umbi bawang merah (per rumpun dan per hektar) yang lebih banyak dibandingkan dengan dosis 50% dan 150% (137.5 kg/ha dan 412.5 kg/ha). Akan tetapi pemberian pupuk majemuk NPS dengan dosis 200% menurunkan pH tanah.

Selain pemupukan terdapat cara lain untuk meningkatkan hasil tanaman bawang merah yaitu dengan mengatur populasi tanaman setiap satuan luas melalui pengaturan jarak tanam yang optimal. Hal ini untuk memperoleh tingkat kerapatan populasi tanaman guna meningkatkan hasil bawang merah. Pengaturan populasi tanaman merupakan salah satu faktor penting untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi optimal. Jika populasi terlalu padat karena jarak tanam terlalu dekat akan mengakibatkan tanaman berkompetisi dalam unsur hara, cahaya matahari, dan air. Selain itu, pada tingkat kerapatan yang tinggi tanaman akan cenderung saling menaungi (*shading*) sehingga proses fotosintesis tidak berlangsung optimal. Pengaturan jarak tanam merupakan salah satu upaya agar tanaman dapat menyerap cahaya matahari dengan baik sehingga cahaya matahari dapat leluasa masuk ke sekitar tanaman (Puspitasari, dkk, 2012). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji potensi pertumbuhan dan produksi bawang merah dari benih *True Shallot Seed* (TSS) sebagai sumber bahan tanam bawang merah dengan mendasarkan pada populasi tanam dan dengan pemupukan NPK.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Desa Bangsri Kec. Karangpandan Kab. Karanganyar, Jawa Tengah dengan ketinggian tempat ± 200 m dpl. Pelaksanaan penelitian pada bulan Pebruari-Mei 2023. Bahan yang digunakan adalah pupuk kandang kambing, Pupuk NPK; NPK (Phonska); Urea, SP-36; KCl, fungisida, insektisida, mulsa plastik, bahan tanam bawang merah asal benih (TSS). Alat yang digunakan pada penelitian adalah cangkul, cetok, ember, gembor, ayakan, timbangan, rol meter, alat semprot punggung, penggaris, alat tulis, label, dan benang.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) pola faktorial yang terdiri atas dua faktor perlakuan yaitu macam pupuk NPK terdiri dari 4 taraf yaitu: M0: tanpa pupuk; M1: NPK Mutiara; M2:NPK Phonska; dan M3: NPK campuran (Urea 185 kg/ha, 136 kg SP-36 dan 180 kg/ha KCl) dan faktor kedua populasi tanaman terdiri 2 taraf yaitu: J1: populasi tanaman 50 tanaman/m² dan J2: populasi tanaman 20 tanaman/m² sehingga terdapat 8 kombinasi perlakuan dan masing-masing kombinasi perlakuan diulang 4 kali.

Pelaksanaan Penelitian

Penyemaian

Media yang digunakan adalah tanah dan pupuk kandang kambing 1:1 dimasukkan ke dalam baki penyemaian. Benih bawang merah dimasukkan ke dalam media semai sedalam 2 cm ditutup tipis dan dijaga kelembapannya. Setelah umur 35 hari dilakukan pemindahan ke lapang.

Persiapan lahan dan Pemeliharaan Tanaman

Pengolahan lahan dilakukan dengan pembersihan, pembajakan dan pembuatan bedengan/ petak dengan tinggi 40 cm, panjang 100 cm dan lebar

100 cm. Jarak antar petak 40 cm dan jarak antar blok 50 cm. Bentuk permukaan atas bedengan/petak rata.

Pupuk dasar yang diberikan berupa pupuk kandang kambing 5 hari sebelum tanam dengan dosis 17.50 t/ha. Mulsa dipasang 2 hari setelah pemupukan dasar. Penanaman dilakukan saat bibit bawang merah berumur 35 hari dengan jarak tanam 20 cm x 10 cm (populasi 50 tanaman/m²) dan 20 x 25 cm (populasi tanaman 20 tanaman/m²). Penyulaman dilakukan pada 7 HST dengan mengganti tanaman yang tidak tumbuh/mati. Pengairan dilakukan pada saat awal tanam setiap 3 hari sekali (tergantung kelembapan tanah) sampai umur 50 HST. Untuk mengendalikan ulat bawang (*Spodoptera exigua*) digunakan insektisida Ammate 150 EC, sedang untuk mengendalikan bercak daun yang disebabkan cendawan *Alternaria porri* dan busuk daun antraknosa yang disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum gloeosporioides* menggunakan fungisida Dithane M-45.

Panen dilakukan pada umur 70 HST yang ditandai dengan menguningnya daun (80-90%), batang nampak lemah sehingga daun rebah, umbi sudah memadat berisi dan sudah keluar dari tanah serta warnanya serempak cerah. Panen dilakukan dengan mencabut tanaman, kemudian dibersihkan dan diikat bagian daunnya.

Pemberian Perlakuan Pemupukan NPK

Pemupukan NPK dilakukan dua kali, yaitu pada umur 15 hari setelah tanam (HST) dan umur 35 HST. Pupuk diberikan dengan ½ dosis dari perlakuan masing-masing yaitu NPK Mutiara 600 kg/ha, NPK (Phonska) 200 kg/ha dan NPK Campuran Urea 285 kg/ha, SP-36 138 kg/ha dan KCl 180 kg/ha.



Gambar 1. Kondisi Pembibitan Bawang Merah Asal Benih (TSS)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara macam pupuk NPK dan populasi bawang merah. Perlakuan macam pupuk NPK tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 14, 28 dan 42 HST, tetapi populasi tanam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 14 HST, tetapi tidak pada umur 28 dan 42 HST.

Tabel 1. Pengaruh Macam Pupuk NPK dan Populasi Tanaman Terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan	Umur		
	14 HST	28 HST	42 HST
Macam Pupuk NPK			
Tanpa pupuk	23.00	31.44	42.69
NPK Mutiara	23.39	32.69	44.81
NPK Phonska	23.11	34.81	43.38
NPK Campuran	24.69	27.44	43.81
Populasi Bawang Merah			
50 tanaman/m ²	22.53 a	32.63	43.88
20 tanaman/m ²	24.56 b	30.81	43.72

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji DMRT 5%

HST : hari setelah tanam

Dari tabel 1 terlihat bahwa perlakuan macam pemupukan tidak menunjukkan beda nyata terhadap parameter tinggi tanaman pada umur 14, 28 dan 42 HST. Hal ini diduga tanah yang digunakan untuk penelitian sudah mencukupi akan kebutuhan unsur hara terutama N, P dan K. Pemupukan merupakan upaya untuk mengatasi kekurangan unsur hara, ketersediaan N, P dan K dalam tanah adalah faktor yang membatasi pertumbuhan dan hasil tanaman (Suminar dkk, 2017).

Perlakuan populasi tanaman pada umur 14 HST berbeda nyata dalam hal tinggi tanaman, sedangkan pada umur 28 HST dan 42 HST tidak berbeda nyata. Hal ini diduga bahwa pada umur 14 HST terjadi persaingan yang tinggi dalam mendapatkan faktor-faktor tumbuh seperti air, unsur hara ataupun cahaya terbukti dengan populasi tanam yang rendah (20 tanaman/m²) mendapatkan tinggi tanaman yang lebih tinggi bila dibanding dengan populasi tanam yang padat (50 tanaman/ m²). Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi oleh tingkat populasi tanaman, populasi tanaman yang tinggi/rapat akan berkompetisi dengan ketat dalam hal mendapatkan unsur hara, air dan Cahaya (Syarifah, 2015).

Jumlah daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara macam pupuk NPK dan populasi tanam terhadap jumlah daun bawang merah. Perlakuan Tunggal macam pupuk NPK berbeda nyata pada jumlah daun pada umur 42 HST dan tidak berbeda nyata pada umur 14 dan 28 HST, sementara populasi tanam tidak berpengaruh nyata.

Pada tabel 2 diketahui bahwa perlakuan macam pupuk NPK tidak menunjukkan beda nyata pada umur 14 dan 28 hari setelah tanam tetapi berbeda nyata pada umur 42 hari setelah tanam. Pupuk NPK campuran yang terdiri dari campuran Urea, SP-36 dan KCl menghasilkan jumlah daun yang terbanyak 19.13 dan jumlah daun terendah/sedikit perlakuan macam pupuk NPK Phonska 15.00. Perlakuan kontrol (tanpa dipupuk) menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan pupuk NPK Phonska

hal ini karena pupuk NPK Phonska mudah mengalami pencucian sehingga tidak tersedia bagi tanaman terlebih tempat penelitian dengan jenis Latosol coklat (muda) yang mempunyai drainase sedang sampai cepat. Widiastutik (2018) menyatakan komposisi dosis pupuk Urea 185 kg/ha, 136 kg SP-36 dan 180 kg/ha KCl memberikan jumlah daun, jumlah umbi/rumpun lebih banyak bila dibandingkan dengan perlakuan pupuk NPK yang lain.

Tabel 2. Pengaruh Macam Pupuk NPK dan Populasi Tanaman Terhadap Jumlah Daun

Perlakuan	Umur		
	14 HST	28 HST	42 HST
Macam Pupuk NPK			
Tanpa pupuk	3.38	6.13	17.13 b
NPK Mutiara	3.25	6.63	18.75 c
NPK Phonska	3.38	6.75	15.00 a
NPK Campuran	3.63	6.03	19.43 c
Populasi Bawang Merah			
50 tanaman/m ²	3.38	6.50	17.06
20 tanaman/m ²	3.44	6.56	17.94

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji DMRT 5%

HST : hari setelah tanam

Perlakuan populasi tanaman tidak berpengaruh nyata pada jumlah daun pada umur 14, 28 dan 42 HST. Hal ini sesuai dengan penelitian Maintang, dkk., (2019) yang menyatakan bahwa jarak tanam (populasi) tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 30 dan 60 HST. Walaupun Nugrahini (2013) menyebutkan bahwa tingkat kerapatan populasi tanaman yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya kompetisi antar tanaman terhadap faktor tumbuh (air, unsur hara, cahaya, dan ruang tumbuh) sehingga akan mempengaruhi hasil tanaman bawang merah. Selain itu kerapatan tanaman juga mempengaruhi berkembangnya penyakit-penyakit yang disebabkan oleh cendawan. Haerani, dkk., (2023) menyatakan bahwa pada populasi yang rendah kurang terjadi kompetisi dalam mendapatkan unsur hara, air dan cahaya sehingga menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik. Sugito (2012) menyatakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman dapat

berasal dari faktor dalam (internal) dan faktor dari luar (eksternal). Faktor internal merupakan faktor yang terdapat pada benih atau tanaman itu sendiri yaitu faktor genetik dan hormon. Sedangkan faktor eksternal berasal dari luar benih atau luar tanaman seperti suhu, air, kelembapan, cahaya matahari dan tanah.

Jumlah Umbi/Tanaman, Diameter Umbi dan Bobot Umbi/Tanaman

Pengamatan jumlah umbi/tanaman, diameter umbi dan bobot umbi/tanaman dilakukan setelah panen pada 70 HST. Hasil analisis ragam didapatkan bahwa interaksi antara macam pupuk dan populasi bawang merah tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi, diameter umbi maupun bobot umbi bawang merah. Diameter umbi tidak dipengaruhi oleh populasi tanaman dan macam pupuk NPK maupun interaksinya, sedangkan jumlah umbi/tanaman dan bobot umbi dipengaruhi oleh macam pupuk NPK. Jumlah umbi/tanaman juga dipengaruhi oleh populasi tanaman.

Tabel 3. Pengaruh Macam Pupuk NPK dan Populasi Tanaman Terhadap Jumlah Umbi/Tanaman, Diameter Umbi dan Bobot Umbi/Tanaman

Perlakuan	Jumlah Umbi	Diameter Umbi (cm)	Bobot Umbi/Tanaman (g)
Macam Pupuk NPK			
Tanpa pupuk	12.75a	3.50	155.00a
NPK Mutiara	17.04b	3.43	168.13b
NPK Phonska	16.33b	3.75	173.25b
NPK Campuran	18.37c	3.60	177.38c
Populasi Bawang Merah			
50 tanaman/m ²	14.87a	3.63	170.86
20 tanaman/m ²	17.37b	3.52	166.00

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji DMRT 5%

Pada Tabel 3 menunjukkan perlakuan populasi tanaman 20/m² menghasilkan jumlah umbi 17.37 yang lebih banyak dibanding jumlah umbi yang dihasilkan oleh populasi 50 tanaman/m². Hal ini menunjukkan bahwa

pertumbuhan dan hasil umbi pada populasi tanam yang jarang mengakibatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah yang lebih baik dibanding dengan jumlah populasi yang padat. Penelitian Sumarni dkk (2012) tentang respon tanaman bawang merah asal benih terhadap kerapatan tanaman pada musim hujan menyatakan bahwa kerapatan tanaman (populasi) tidak berpengaruh nyata terhadap hasil bobot umbi segar/tanaman maupun bobot umbi/petak. Yuslima (2011) menyatakan semakin rapat jarak tanam (populasi besar) maka akan menghambat pertumbuhan dan memperkecil hasil karena banyak terjadi persaingan dalam mendapatkan unsur hara, penyerapan air dan cahaya matahari. Nurhaliza, dkk (2020) juga menyebutkan semakin rapat populasi tanaman kemungkinan terjadinya persaingan semakin besar dalam mendapatkan faktor tumbuh seperti CO₂, Cahaya, air dan unsur hara.

KESIMPULAN

Tidak ada interaksi antara perlakuan macam pupuk dan populasi tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah asal benih (TSS). Perlakuan macam pupuk NPK berpengaruh nyata pada jumlah daun pada umur 42 HST, jumlah umbi/tanaman dan bobot umbi/tanaman. Pupuk NPK campuran (Urea 185 kg/ha, 136 kg SP-36 dan 180 kg/ha KCl) menunjukkan hasil yang terbaik dibanding dengan NPK Mutiara dan NPK Phonska. Perlakuan jumlah populasi tanaman berpengaruh nyata pada tinggi tanaman umur 14 HST dan jumlah umbi/tanaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan dan ucapan terimakasih yang tulus disampaikan kepada Ketua pengurus Yayasan Perguruan Tinggi Slamet Riyadi Surakarta yang telah memberi dana untuk penelitian dan Ketua LPPM UNISRI yang telah memberi fasilitas dan Direktur CV. MGA Karanganyar yang telah memberikan bantuan bibit, lahan penelitian sehingga pelaksanaan penelitian dapat berlangsung dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, R.S. 2009. Analisis Tingkat Preferensi Petani Brebes terhadap Karakteristik Hasil dan Kualitas Bawang Merah Varietas Lokal Asal Dataran Medium dan Tinggi. *Jurnal Horti*. 19(4): 475-483.
- BPS. 2023. Produksi Tanaman Sayuran 2022. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjEjMg/produksi-tanaman-sayuran.html>. Diakses tanggal 29 Januari 2024 pkl 13.00.
- Fahmi, N., Syamsuddin dan A. Marliah. 2014. Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Haerani, N., Nurjannah, Sofyan. 2023. Pengaruh Jarak Tanam dan Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *J. Agrotan*. 9(1): 12-15.
- Maintang, A.W. Rauf, A. Ilyas, Sarintang, dan R. Syamsuri. 2019. Pengaruh Varietas dan Jarak tanam Pada Budidaya Bawang Merah Asal Biji (*True Shallot Seed*) di Ka. Bantaeng. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 22 (1): 97-106.
- Nugrahini, T. 2013. Respon Tanaman Bawang Merah (*Allium ascolanicum* L.) Varietas Tuk-tuk Terhadap Pengaturan Jarak Tanam dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Nasa. *Ziraah*. 36(1): 60-65.
- Nurhaliza, A., L. Liman, Wijaya, A.K dan M. Muhtarudin. 2020. Pengaruh Jumlah Benih per Lubang dan Jarak Tanam Sorgum Manos Terhadap Performa Vegetatif pada Ratun Ketiga. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*. 4(2): 71-78.
- Pangestuti, R. dan S. Endang. 2011. Potensi Penggunaan *True Seed Shallot* (TSS) Sebagai Sumber Benih Bawang Merah Di Indonesia. *Prosiding Semiloka Nasional*. 258-266.
- Prayudi, B., R. Pangestuti, dan A.C. Kusumasari. 2020. Produksi Umbi Mini Bawang Merah Asal *True Shallot Seed* (TSS). Sidomulyo: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah.
- Puspitasari, G. N., D. Kastono dan S. Waluyo. 2012. Pertumbuhan dan Hasil Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Tanam Baru dan Ratoon pada Jarak Tanam Berbeda. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Fakultas Pertanian Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sugito, Y. 2012. *Ekologi Tanaman*. Universitas Brawijaya Press. Malang

- Sumarni, N., G.A. Sopha, dan R. Gaswanto. 2012. Respons Tanaman Bawang Merah Asal Biji *True Shallot Seeds* terhadap Kerapatan Tanaman pada Musim Hujan. *Jurnal Horti*. 22(1): 23-28.
- Suminar, R., Suwanto, H. Purnamawati. 2017. Penentuan Dosis Optimum Pemupukan N, P, dan K pada Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*. 22(1): 6-12.
- Syarifah, N. L. 2015. Pengaruh Beberapa Jarak Tanam terhadap Produksi Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). Skripsi. Departemen Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suntari, R., S.M. Hapsari, S. Kurniawan. 2023. Upaya Peningkatan Serapan Unsur Hara dan Hasil Bawang Merah di Inceptisols Malang Melalui Optimalisasi Dosis Pupuk Majemuk. *Agrika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 17 (1): 104-118.
- Triharyanto, E., T.D. Sulistyono dan F. Kumalasari. 2021. Pengaruh Perendaman Zat Pengatur Tumbuh Alami pada Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit TSS Bawang merah. *Prosiding Seminar Nasional dalam rangka Dies Natalis ke-45 UNS*. Surakarta.
- Yuslima. 2011. Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Jagung pada Berbagai Jarak Tanam. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 3(2): 201.