

Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L) Asal Biji (True Shallot Seeds) Pada Berbagai Macam Pupuk NPK

*Growth and Yield of Shallot Plants (*Allium ascalonicum* L) from Seeds (True Shallot Seeds) in Various Types of NPK Fertilizer*

Kharis Triyono*, Sartono J. Santosa, Elly E. Maulida

¹Fakultas Pertanian, Universitas Slamet Riyadi, Jl Sumpah Pemuda 18, Joglo, Surakarta 57136, Indonesia
*E-mail Penulis Korespondensi: kharistriyono464@gmail.com (HP: 08156752906)

ABSTRACT

Shallots (*Allium ascalonicum* L. syn. *A. cepa* var. *aggregatum*) are a strategic commodity and has high economic value and cannot be substituted with other commodities. Currently, shallots are included in the main food commodity group, because their availability and price greatly influence inflation and the national economy. However, shallot production remains low, and planting material from tubers is expensive and susceptible to pests and diseases. The aim of this research is to increase shallot production by using planting material from True Shallot Seed (TSS) seeds through testing various types of NPK fertilizer on shallot growth and yield. This research aimed to increase shallot production by utilizing True Shallot Seeds (TSS) as planting material and evaluating the effects of various NPK fertilizer types on shallot growth and yield. The research design used was a single factor Randomized Block Design with 4 treatments and 6 replications so that there were 24 experimental units. Variables observed included plant height, number of leaves per clump, number of tubers per clump, tuber diameter, fresh tuber weight per plant, fresh weight of stover and dry weight of stover. The observation results were tested using Analysis of Variance (Anova) if there was a significant difference followed by Duncan's 5% multiple range test. The results indicated that the treatments had a highly significant effect on the growth and yield of shallot plants derived from TSS. The type of NPK fertilizer had a significant effect on the variables of plant height, number of tubers per hill, fresh weight of tubers and dry weight of plant stover and did not significantly differ on the parameters of number of leaves, diameter of tubers and fresh weight of stover. The highest yield was in the M3 (mixed NPK) treatment, namely the number of tubers was 15.89 and the fresh weight of the tubers was 164.11 gr

Keywords: growth, origin of seeds, red onions, types of fertilizer

ABSTRAK

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L. syn. *A. cepa* var. *aggregatum*) merupakan komoditas strategis yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan tidak dapat digantikan oleh komoditas lain. Saat ini, bawang merah termasuk dalam kelompok komoditas pangan utama karena ketersediaan dan harganya sangat berpengaruh terhadap inflasi dan perekonomian nasional. Namun demikian, produksi bawang merah masih tergolong rendah, sementara bahan tanam berupa umbi relatif mahal dan rentan terhadap serangan hama serta penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan produksi bawang merah dengan memanfaatkan bahan tanam dari biji (True Shallot Seed/TSS) melalui pengujian berbagai jenis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan, sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun per rumpun, jumlah umbi per rumpun, diameter umbi, bobot basah umbi per tanaman, bobot segar brangkasan, dan bobot kering brangkasan. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan Analisis Ragam (ANOVA), dan apabila terdapat perbedaan yang nyata, dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah yang berasal dari biji TSS. Jenis pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman, jumlah umbi per rumpun, bobot basah umbi, dan bobot kering brangkasan, namun tidak berbeda nyata terhadap jumlah daun, diameter umbi, dan bobot segar brangkasan. Hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan M3 (NPK campuran), yaitu jumlah umbi mencapai 15,89 dan bobot basah umbi sebesar 164,11 g.

Kata kunci: asal biji, bawang merah, macam pupuk, pertumbuhan

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L. syn. *Allium cepa* var. *aggregatum*) ialah 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 penggunaannya yang beragam. Produksi bawang merah di

tingkat nasional meningkat sejak tahun 2015 sebesar 17,7% dengan total produksi sebanyak 1.233.989 ton menjadi 1.446.889 ton pada tahun 2016. Pada tahun 2014 produksi bawang merah di Jawa Timur sebesar 293,18 ribu ton dan telah mengalami kenaikan sebesar 50,09 ribu ton (20,61%) dibandingkan pada tahun 2013 (BPS 2015). Sehubungan dengan 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 untuk dapat menghasilkan produk 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).

Umumnya di Indonesia, budidaya bawang merah dibudidayakan secara vegetatif melalui umbi bibit yang sekaligus digunakan sebagai umbi konsumsi karena dianggap lebih praktis dan mudah. Sayangnya, penggunaan bahan tanam umbi konsumsi sebagai bahan tanam memiliki beberapa kendala dan kelemahan, terutama berkaitan dengan kualitas sebagai benih yang semakin menurun jika bahan tanam digunakan secara turun menurun sehingga akan merugikan petani kedepannya dan berpotensi bahan tanam tersebut membawa hama dan penyakit, kemudian sulitnya dalam hal penyediaan, serta pengelolaan seperti penyimpanan dan pendistribusiannya (Pangestuti & Endang, 2011), selain itu biaya penyediaan yang cukup tinggi yaitu $\pm 40\%$ dari total biaya produksi yang dikeluarkan sehingga biaya menjadi mahal (Basuki, 2009).

Salah satu solusi alternatif untuk mengatasi permasalahan bahan tanam untuk meningkatkan produksi dan kualitas bawang merah adalah dengan teknologi bahan tanaman yang sehat. Penggunaan *True Shallot Seed* (TSS) merupakan pengembangan bahan tanam bawang merah melalui biji. Penggunaan TSS memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan penggunaan bahan tanam umbi, antara lain volume kebutuhan yang lebih rendah yaitu 3- 4 kg/ha hal ini jauh lebih kecil dibandingkan kebutuhan bahan tanam umbi bibit yaitu 1- 1,5 ton/ha, pengelolaan TSS seperti pengangkutan dan penyimpanan lebih mudah dan murah, menghasilkan tanaman yang lebih sehat karena TSS lebih bebas patogen penyakit sehingga umbi akan lebih berkualitas (Sumarni et al., 2012), selain itu penggunaan umbi bibit yang berasal dari biji botani (TTS), dapat digunakan untuk menekan pengeluaran dengan cara, menekan kebutuhan bibit yang digunakan untuk penanaman. Penggunaan bahan tanam TSS memiliki beberapa permasalahan, yaitu pada daya tumbuh dan ketahanan bibit yang cenderung rendah terhadap lingkungan. Sehingga perlu adanya teknologi untuk mengatasi permasalahan tersebut sehingga dapat digunakan sebagai sumber bahan tanam bawang merah utama yang memiliki potensi baik kedepannya. Salah satu upaya peningkatan produktivitas bawang merah memerlukan suatu dukungan dari varietas yang unggul dan memiliki mutu benih yang baik, yang dapat mencakup aspek genetic, fisiologi dan fisik. Salah satu penyebab masih sedikitnya penggunaan biji sebagai bahan tanam bawang merah yaitu dalam perbanyakan/penyediaan biji TTS yang masih sulit dalam pembungaan, serta masih rendahnya prosentasi daya tumbuh biji tersebut untuk dapat hidup, keragaman kualitas tanaman yang dihasilkan, serta masih kurangnya teknologi pembibitan dan pembudidayaan bawang merah dari biji (Triharyanto et al., 2021).

Pemupukan merupakan salah satu upaya yang dapat digunakan untuk meningkatkan produksi dan memperbaiki mutu hasil tanaman bawang merah. Semakin banyak unsur hara yang diberikan pada tanaman melalui tanah maka ketersediaan unsur hara bagi tanaman akan semakin meningkat. Pemupukan merupakan salah satu faktor penentu dalam upaya peningkatan hasil panen. Untuk dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal, tanaman bawang merah memerlukan pupuk nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) dalam jumlah yang cukup dan seimbang. Unsur hara N, P dan K merupakan unsur hara makro primer yang dibutuhkan oleh bawang merah dalam jumlah yang cukup besar, padahal ketersediaan unsur hara dalam tanah pada umumnya rendah. Pupuk NPK merupakan gabungan pupuk anorganik yang mengandung lebih dari satu unsur hara, sehingga pupuk ini disebut juga pupuk majemuk. Pupuk NPK mengandung unsur hara N, P, dan K. Pupuk majemuk ini sangat baik untuk mendukung masa pertumbuhan tanaman. Pupuk NPK "Mutiar" (16:16:16) merupakan pupuk anorganik yang memiliki unsur-unsur hara makro N, P, dan K masing-masing 16% (Fahmi et al., 2014). Penelitian terdahulu yang dilakukan Irawan (2017) menggunakan pupuk campuran dengan komposisi dosis pupuk 285 kg Urea/ha, 138 kg SP-36/ha, 180 kg KCl/ha memberikan jumlah daun dan jumlah umbi per rumpun yang lebih banyak, serta berat segar umbi per rumpun, berat segar umbi per petak dan berat umbi kering simpan per petak yang lebih berat pada tanaman bawang merah. Hamid (2019) pada penelitiannya dengan Pupuk "Phonska" yang mengandung N (15%), P (15%), K (15%), dan S (10%) dapat meningkatkan produksi dan kualitas panen, menambah daya tahan tanaman terhadap gangguan hama maupun penyakit, menjadikan tanaman lebih hijau, memacu pertumbuhan akar, memacu pembentukan bunga, dan memperbesar ukuran umbi. Secara umum pemberian pupuk N, P dan K dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah (Pujiati et al., 2017). Pupuk K dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif bawang merah, karena unsur hara K dibutuhkan tanaman dalam berbagai fungsi fisiologis tanaman dan mengurangi penyakit tanaman serta meningkatkan mutu tanaman bawang merah tertentu (Gunadi et al., 2009). Fosfor merupakan salah satu unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan hasil yang optimal.

Berdasarkan uraian tersebut, telah dilakukan penelitian ini untuk mengetahui dan mengkaji potensi bawang merah dari biji (TSS) sebagai sumber bahan tanam bawang merah dengan mendasarkan pada pemupukan macam-macam pupuk NPK.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Bangsri, Kecamatan Karangpandan, Kabupaten Karangnyar, Jawa Tengah, dengan ketinggian tempat \pm 250 meter di atas permukaan laut. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Agustus 2024.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkul, cetok, ember, gembor, ayakan, timbangan, rol meter, alat semprot punggung, penggaris, alat tulis, label, dan benang.

Bahan-bahan yang digunakan adalah pupuk kandang kambing, pupuk NPK "Mutiaras"; pupuk NPK "Phonska"; Urea, SP-36; KCl, fungisida (Alfart 25 WP), insektisida (Dimec 18EC dan Emaplus 50EC), benih bawang merah asal biji (TSS) varietas Tuktuk, mulsa plastik, dolomit.

Prosedur/ Pelaksanaan Penelitian

Penyemaian

Persemaian dilakukan dengan membuat media semai di dalam tray dengan mencampur tanah, pupuk kandang dan arang sekam dengan perbandingan 1:1:1 kemudian memasukkan benih bawang merah varietas Tuk tuk sedalam 2 cm terus ditutup dan dijaga kelembaban dan dipelihara sampai siap pindah tanam pada umur 35 hari.

Persiapan media tanam.

Bedengan dibuat dengan ukuran 1x1 m dan tinggi 30cm, dengan jarak antar bedengan 50 cm. Pencangkulan bedengan dilakukan sedalam 30 cm dilanjutkan penggemburan tanahnya. Bentuk permukaan atau bagian atas bedengan rata, tidak melengkung. Tebarkan kapur dolomit 1 t/ha di atas bedengan dan pupuk kandang kambing 5 ton/ha diaduk dengan tanah hingga merata. Dibiarkan selama satu minggu sebelum bedengan tanah ditanami. Pemasangan mulsa plastik hitam perak digunakan untuk mencegah / mengurangi pertumbuhan gulma, menjaga kelembaban tanah, mengurangi evapotranspirasi, mengurangi penguapan pupuk serta menekan atau mencegah perkembangan organisme pengganggu tanaman (OPT).

Penanaman

Bibit dipindahkan dari persemaian secara hati-hati, ditanam di bedengan dengan jarak tanam 25 X 20 cm (dengan jumlah tanaman per plot 20), kemudian disiram sampai keadaan tanah menjadi lembab.

Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi pemupukan dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT). Pemupukan NPK pertama dilakukan saat tanaman berumur 15 hari setelah tanam (HST) dengan $\frac{1}{2}$ dosis masing-masing perlakuan dan pemupukan kedua diberikan saat tanaman berumur 35 HST dengan $\frac{1}{2}$ dosis masing-masing perlakuan. Pupuk diberikan dengan cara disiramkan/dikocor di samping kiri atau kanan tanaman dengan jarak 5 cm. Pengendalian hama yang menyerang tanaman bawang merah pada lahan budidaya dilakukan terhadap ulat bawang (*Spodoptera exiguus*) dengan insektisida Dimec 15 ml/15 l air dan Emaplus 50 EC 7,5 ml/15 l air setiap 10 hari secara bergantian. Pengendalian penyakit yang menyerang beripis bercak daun *Alternaria* yang disebabkan oleh cendawan *Alternaria porri* dan busuk daun antraknos yang disebabkan oleh cendawan *Collectrichum gloeosporioides*, dilakukan dengan menggunakan fungisida Alfart 25 WP, dengan dosis 35 g/15 l air setiap 7 hari (sesuai keadaan penyakit).

Panen

Pemanenan dilakukan pada umur 70 HST yang ditandai dengan menguningnya daun (60-90%), batang nampak lemah sehingga daun rebah, umbi sudah memadat dan berisi dan umbi tersebut sudah keluar dari tanah serta warnanya serempak cerah. Panen dilakukan dengan cara mencabut tanaman dari tanah, kemudian dibersihkan dan diikat dengan tali rafia pada bagian daunnya.

Pengamatan dan Pengumpulan Data

- o Tinggi tanaman: dilakukan pada tanaman contoh (sample) diamati pada 14, 28, 42 dan 56 HST dimulai dari pangkal batang sampai ujung daun tertinggi.
- o Jumlah daun per rumpun: dihitung seluruh daun sejati (bukan daun lembaga) yang masih sehat dan aktif pada setiap rumpun tanaman contoh pada umur 14, 28, 42, 56 HST
- o Jumlah umbi per rumpun: setelah tanaman dicabut saat panen, pisahkan dan hitung jumlah umbi yang terbentuk

- dalam satu rumpun,
- Diameter umbi (cm): diukur megunakan jangka sorong untuk mengukur diameter melintang umbi utama dari setiap rumpun.
 - Bobot umbi segar per tanaman (g): ditimbang total bobot umbi per tanaman dalam keadaan segar menggunakan neraca digital saat panen, segera setelah pencabutan.
 - Berat basah brangkas (g): setelah pemisahan umbi, seluruh bagian atas (daun dan batang semu) ditimbang dalam kondisi segar menggunakan neraca, saat panen
 - Berat kering brangkas (g): brangkas basah dikeringkan terlebih dahulu, kemudian di oven pada suhu 70°C selama 48 jam, lalu ditimbang hingga berat konstan.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang terdiri satu faktor perlakuan, yaitu macam pupuk NPK dengan 4 taraf perlakuan, dengan 6 ulangan. Perlakuan macam pupuk NPK (M), terdiri atas 4 taraf, yaitu M0: tanpa pupuk (NPK 0 g/petak), M1: NPK “Mutiara” 600kg/ha/(60g/petak), M2: NPK “Phonska” 200 kg/ha (20 g/petak), M3: NPK campuran Urea 285kg/ha (28,5g/petak), SP-36 38kg/ha (13,8g/petak) dan KCl : 180kg/ha (18g/petak).

Analisis Data

Data pengamatan parameter pertumbuhan dan hasil tanaman dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila terdapat pengaruh yang nyata atau sangat nyata dari perlakuan yang diuji maka akan dilakukan pengujian lanjut dengan uji beda nyata terkecil (BNT) 5%..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi hasil analisis ragam menunjukkan bahwa macam pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman, jumlah umbi per rumpun, berat segar umbi dan berat kering brangkas tanaman, dan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, diameter umbi dan berat segar brangkas-

Tinggi Tanaman

Perbedaan jenis pupuk NPK menyebabkan adanya variasi dalam pertumbuhan tinggi tanaman bawang merah asal biji (TSS) pada umur 14 HST. Pada fase awal ini, perlakuan M3 (NPK Campuran) menunjukkan tinggi tanaman tertinggi (22,9 cm), signifikan lebih tinggi dibandingkan M0 dan M2. Ini menandakan bahwa kombinasi unsur hara pada NPK Campuran lebih mendukung pertumbuhan awal dibandingkan dengan pupuk tunggal. Pada tahap awal, tanaman mulai membangun jaringan dasar untuk mendukung pertumbuhan lebih lanjut. Perlakuan pupuk NPK, terutama pada M3 (NPK Campuran) dan M1 (NPK “Mutiara”), menghasilkan tinggi tanaman yang lebih baik dibandingkan kontrol (M0) dan M2 (NPK “Phoska”). Hal ini menunjukkan bahwa nutrisi nitrogen (N) berperan penting dalam pembentukan dan perkembangan sel tanaman sejak awal. Peningkatan tinggi tanaman pada umur ini menandakan bahwa tanaman yang mendapatkan NPK memiliki asupan nitrogen yang cukup untuk mendorong pembentukan daun dan batang awal pertumbuhan. (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh macam pupuk NPK terhadap tinggi tanaman (cm)

Perlakuan	Umur tanaman (HST)			
	14	28	42	56
M0	21,00 b	28,02 b	40,22 c	47,48 c
M1	22,27 ab	33,02 a	43,18 ab	50,71 ab
M2	21,50 b	31,67 a	43,00 b	48,28 bc
M3	22,9 a	33,52 a	45,25 a	52,58 a
BNT	1,36	2,22	2,45	2,90

Keterangan: Rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf BNT 5%

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa pada umur 28 HST perlakuan M1 (NPK Mutiara) dan M3 menunjukkan peningkatan signifikan pada tinggi tanaman dibandingkan dengan kontrol (M0). Hal ini menunjukkan bahwa kedua jenis pupuk ini cukup efektif dalam mendukung pertumbuhan vegetatif. NPK “Mutiara” memiliki komposisi N, P, dan K seimbang, yang mendukung fase vegetatif secara lebih konsisten. Pada fase ini, tanaman mulai memperlihatkan perkembangan lebih signifikan. Perlakuan M1 dan M3 yang memberikan proporsi seimbang antara nitrogen, fosfor,

dan kalium menunjukkan pengaruh yang lebih besar pada tinggi tanaman. Nitrogen berfungsi untuk mendukung pembentukan jaringan baru, sementara fosfor (P) berperan dalam pembentukan energi dan transfer nutrisi di dalam tanaman, serta membantu dalam perkembangan akar yang kuat untuk mendukung tinggi tanaman. Umur 42 HST: Pada fase ini, perbedaan antar perlakuan mulai terlihat lebih signifikan. Perlakuan M3 (NPK Campuran) mencapai tinggi tanaman tertinggi (45,25 cm), menunjukkan bahwa kombinasi pupuk Urea, SP-36, dan KCl dalam proporsi tertentu lebih optimal dalam fase pertumbuhan ini. Efek positif ini kemungkinan besar terkait dengan peran kalium dari KCl yang meningkatkan daya tahan dan kesehatan jaringan tanaman. Perlakuan M3 menghasilkan tinggi tanaman yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya, diikuti oleh M1 dan M2. Pada umur ini, peran fosfor dan kalium (K) dalam meningkatkan daya tahan tanaman, memperkuat batang, dan memperbaiki struktur jaringan menjadi lebih dominan. Dalam hal ini, kalium meningkatkan ketahanan jaringan tanaman terhadap tekanan lingkungan, yang penting dalam memelihara tinggi tanaman secara konsisten.

Pada umur 56 HST, pertumbuhan tertinggi tetap pada perlakuan M3. Ini menunjukkan bahwa kombinasi NPK yang tepat menghasilkan dampak signifikan pada akumulasi biomassa dan tinggi tanaman pada fase akhir vegetatif. Pupuk campuran, seperti pada M3, memungkinkan tanaman mendapatkan asupan nitrogen, fosfor, dan kalium dalam rasio yang mendukung pertumbuhan vegetatif hingga fase reproduktif. Pada umur 56 HST, hubungan antara pemberian pupuk NPK dan tinggi tanaman semakin terlihat, dengan M3 tetap menunjukkan tinggi tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pada tahap akhir ini, kandungan kalium dalam NPK membantu mengoptimalkan pertumbuhan akhir dan kualitas jaringan. Kalium juga penting dalam pengaturan air dan keseimbangan osmotik sel, yang berperan dalam menjaga kondisi turgor tanaman untuk mempertahankan tinggi maksimal. Secara keseluruhan, hubungan pemberian pupuk NPK dengan tinggi tanaman menunjukkan bahwa pupuk dengan komposisi seimbang (seperti pada M3) memberikan hasil tinggi tanaman lebih optimal pada berbagai umur pengamatan. Nutrisi NPK menyediakan elemen esensial yang dibutuhkan tanaman pada tiap fase pertumbuhan, dengan nitrogen berkontribusi pada fase awal, fosfor pada pertengahan, dan kalium yang sangat penting untuk perkembangan akhir tanaman. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang menunjukkan bahwa dosis pupuk NPK yang tepat membantu tanaman bawang merah meningkatkan biomassa dan tinggi tanaman secara signifikan pada setiap fase pertumbuhan (Purba, 2014).

Jumlah Daun

Pada umur 14 hari, jumlah daun tertinggi diperoleh dari perlakuan M3 (7,1 daun), diikuti oleh M1 (6,8 daun) dan M2 (6,4 daun), sedangkan M0 (tanpa pupuk) hanya menghasilkan 5,7 daun. Peningkatan jumlah daun ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK dapat mempercepat pertumbuhan awal tanaman. Hal ini sejalan dengan temuan oleh Napitupulu dan Winarto (2010) yang menyatakan bahwa pemupukan yang tepat dapat meningkatkan pembentukan daun, yang berkontribusi pada luas permukaan fotosintesis dan akhirnya produktivitas tanaman (Tabel 2)

Tabel 2. Pengaruh macam pupuk NPK terhadap jumlah daun

Perlakuan	Umur tanaman (HST)			
	14	28	42	56
M0	5,7 a	11,77 a	20,50 a	24,67 a
M1	6,8 a	13,92 a	23,72 a	26,82 a
M2	6,4 a	13,70 a	21,90 a	25,72 a
M3	7,1 a	14,40 a	24,33 a	29,70 a

Keterangan: Rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf BNT 5 %

Dari Tabel 2 pengamatan umur 28 hari, perlakuan M3 kembali menunjukkan hasil tertinggi (14,40 daun), diikuti M1 (13,92 daun) dan M2 (13,70 daun). M0 tetap di posisi terendah (11,77 daun). Peningkatan yang signifikan pada perlakuan dengan pupuk NPK menunjukkan bahwa pupuk tersebut menyediakan nutrisi yang dibutuhkan tanaman dalam fase vegetatif. Menurut penelitian Arifin *et al.* (2023), penggunaan pupuk NPK pada fase awal pertumbuhan dapat memicu pembentukan daun yang lebih banyak, mendukung pertumbuhan tanaman secara keseluruhan.

Data pada umur 42 hari menunjukkan pola yang serupa, di mana M3 mencatatkan 24,33 daun, diikuti oleh M1 (23,72 daun) dan M2 (21,90 daun), sementara M0 mencatat 20,50 daun. Swasono (2012) menyatakan bahwa jumlah daun yang lebih banyak dapat menghasilkan lebih banyak fotosintat, yang penting untuk pertumbuhan umbi bawang merah.

Hasil pengamatan pada umur 56 hari, jumlah daun maksimum dicatat pada perlakuan M3 dengan 29,70 daun. M1 dan M2 juga menunjukkan pertumbuhan yang baik, tetapi M0 tetap di posisi terendah dengan 24,67 daun. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK tidak hanya meningkatkan jumlah daun, tetapi juga berkontribusi pada fase pematangan tanaman. Penelitian oleh Dewi. (2012) juga mengkonfirmasi bahwa pupuk yang tepat dapat meningkatkan

jumlah daun, yang berujung pada hasil panen yang lebih baik Secara keseluruhan, data menunjukkan bahwa semua perlakuan dengan pupuk NPK (M1, M2, M3) menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan kontrol (M0). Perlakuan M3 memberikan hasil terbaik pada setiap periode pengamatan, mengindikasikan bahwa campuran pupuk NPK yang tepat dapat memaksimalkan pertumbuhan daun bawang merah. Peningkatan jumlah daun ini sejalan dengan literatur yang menunjukkan bahwa pemupukan yang tepat mendukung pertumbuhan vegetatif dan produktivitas tanaman secara keseluruhan.

Jumlah Umbi

Hasil jumlah umbi per rumpun perlakuan M3 (campuran NPK) menghasilkan jumlah umbi tertinggi yaitu 15,89 umbi per rumpun, yang berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya (M0, M1, dan M2). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian campuran NPK yang seimbang antara nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) pada dosis yang sesuai berpotensi meningkatkan jumlah umbi yang terbentuk. Keseimbangan pupuk NPK sangat penting dalam fase pembentukan umbi karena nitrogen membantu pertumbuhan vegetatif, fosfor mendukung perkembangan akar dan umbi, serta kalium meningkatkan efisiensi fotosintesis yang akhirnya berdampak pada pembentukan umbi (Tabel 3)

Tabel 3. Pengaruh macam pupuk NPK terhadap jumlah umbi per rumpun, bobot segar umbi per rumpun dan diameter umbi

Perlakuan	Jumlah umbi per rumpun	Bobot segar umbi per rumpun(g)	Diameter umbi
M0	11,94 b	122,06 b	3,45 a
M1	13,17 b	148,61 ab	3,49 a
M2	11,89 b	136,83 b	3,65 a
M3	15,89 a	164,11 a	3,57 a
BNT	1,923	19,91	

Keterangan: Rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf BNT 5 %

Bobot Segar Umbi per Rumpun (g)

Pada Tabel 3 diketahui bobot segar umbi tertinggi juga dihasilkan pada perlakuan M3 dengan 164,11 g per rumpun, yang berbeda nyata pada taraf BNT 5% dibandingkan dengan perlakuan kontrol (M0) yang hanya menghasilkan 122,06 g per rumpun. Pupuk NPK dalam komposisi yang optimal mampu meningkatkan bobot segar hasil panen melalui peningkatan fotosintesis dan transportasi nutrisi ke bagian umbi. Bobot umbi yang tinggi pada perlakuan M3 menandakan bahwa tanaman menerima asupan nutrisi yang lebih baik, sehingga mampu meningkatkan produktivitas secara signifikan. Fosfor merupakan unsur hara makro esensial mendukung proses pembelahan sel yang intensif pada fase awal pertumbuhan, yang penting untuk inisiasi pembentukan umbi, fosfor terlibat dalam transfer energi yang diperlukan untuk sintesis senyawa organik selama pembentukan umbi. mendorong pertumbuhan akar yang sehat, meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap air dan nutrisi, yang secara tidak langsung mendukung pembentukan umbi yang optimal. Penelitian Ma'ruf et al. (2019) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk NPK yang mengandung fosfor secara signifikan meningkatkan berat segar umbi bawang merah.

Kalium membantu dalam pengaturan tekanan osmotik sel, yang penting untuk pengisian sel dan pembesaran umbi, mengaktifkan berbagai enzim yang terlibat dalam metabolisme karbohidrat, mendukung akumulasi pati dalam umbi, memfasilitasi transportasi hasil fotosintesis dari daun ke umbi, mendukung pertumbuhan dan pembesaran umbi, penggunaan pupuk NPK dengan kandungan kalium yang tepat meningkatkan diameter dan bobot umbi bawang merah secara signifikan (Istina, 2014)

Diameter umbi

Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada diameter umbi di antara semua perlakuan (M0, M1, M2, dan M3) dengan nilai yang berkisar antara 3,45 hingga 3,65 cm. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun bobot dan jumlah umbi meningkat dengan pemberian NPK, diameter umbi cenderung tidak terpengaruh. Menurut studi oleh Rahman et al. (2020), diameter umbi dapat lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dan kondisi lingkungan seperti intensitas cahaya, sedangkan pemupukan memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap bobot dan jumlah umbi daripada ukuran diameternya. Secara keseluruhan, pemberian pupuk NPK, terutama pada perlakuan campuran (M3), mampu meningkatkan jumlah dan bobot umbi bawang merah per rumpun dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan pupuk

lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa formulasi campuran NPK yang tepat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil produksi bawang merah TSS dalam hal kuantitas, tetapi tidak pada diameter umbi.

Pemberian pupuk NPK yang mengandung fosfor dan kalium dalam proporsi yang tepat sangat penting untuk mendukung proses fisiologis yang berperan dalam pembentukan dan pembesaran umbi bawang merah. Fosfor mendukung pembelahan sel dan pengembangan akar, sementara kalium mendukung pengisian sel dan akumulasi karbohidrat dalam umbi. Penggunaan pupuk NPK yang seimbang dapat meningkatkan hasil dan kualitas umbi bawang merah secara signifikan. Sari et al. (2022) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kalium dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah asal TSS.

Berat Segar Brangkasan

Tidak terdapat perbedaan nyata pada berat segar brangkasan antara semua perlakuan (M0, M1, M2, dan M3) dengan rata-rata berkisar antara 30,72 hingga 32,76 g. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK belum memberikan dampak signifikan terhadap berat segar brangkasan bawang merah pada tingkat signifikansi 5%. Berat segar tanaman sering kali menunjukkan respons yang lebih lambat terhadap perbedaan komposisi nutrisi, terutama pada tanaman yang lebih banyak menyimpan hasil fotosintesisnya dalam bentuk umbi, sebagaimana hasil penelitian Napitupulu dan Winarto (2010). Meskipun pupuk NPK sudah diberikan, efeknya pada berat segar daun atau bagian vegetatif lainnya mungkin tidak terlalu terlihat karena sebagian besar nutrisi dan energi dialokasikan ke pertumbuhan dan pembesaran umbi.

Tabel 4. Berat segar brangkasan, berat kering brangkasan tanaman (g)

Perlakuan	Berat segar brangkasan(g)	Berat kering brangkasan(g)
M0	30,72 a	6,62 c
M1	32,76 a	8,01 ab
M2	31,05 a	7,97 b
M3	32,49 a	9,73 a

Keterangan: Rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf BNT 5 %

Berat Kering Brangkasan

Berbeda dengan berat segar, berat kering brangkasan menunjukkan variasi yang signifikan antar perlakuan, dengan nilai tertinggi dicapai oleh M3 (9,73 g) dan terendah pada M0 (6,62 g). Perlakuan M3 yang merupakan campuran spesifik NPK (Urea, SP-36, dan KCl) menghasilkan berat kering tertinggi, yang menunjukkan bahwa formula campuran NPK yang lebih terstruktur mampu mendukung pertumbuhan vegetatif yang lebih baik dalam hal penumpukan biomassa kering. Berat kering brangkasan seringkali merupakan indikator yang lebih stabil untuk mengukur akumulasi biomassa yang sebenarnya, karena tidak dipengaruhi oleh kandungan air dalam tanaman. Sipahutar (2020) menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK yang seimbang dapat meningkatkan penyerapan unsur hara, yang pada gilirannya memperkuat struktur tanaman dan memperbaiki pembentukan jaringan kering pada bagian brangkasan.

Penambahan pupuk NPK terutama dalam campuran spesifik seperti pada M3 membantu dalam penyerapan hara esensial seperti nitrogen yang berfungsi dalam pembentukan protein dan struktur jaringan; fosfor yang membantu proses metabolisme; dan kalium yang mendukung ketahanan jaringan tanaman terhadap tekanan lingkungan. Pupuk dengan komposisi nutrisi yang optimal akan meningkatkan bobot kering jaringan tanaman karena lebih banyaknya biomassa yang terbentuk dibandingkan dengan tanaman yang tidak dipupuk atau hanya dipupuk dengan dosis rendah.

Perlakuan pupuk NPK, khususnya campuran yang lebih spesifik (M3), mampu meningkatkan berat kering brangkasan bawang merah TSS secara signifikan dibandingkan kontrol. Sementara berat segar brangkasan tidak menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan, hasil berat kering ini mengindikasikan bahwa pemupukan NPK mendukung penumpukan biomassa yang lebih baik pada tanaman.

Pupuk NPK memainkan peran penting dalam mendukung pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman, serta dalam proses fisiologis yang menentukan pembentukan dan pembesaran umbi. Nitrogen berperan dalam pembentukan klorofil dan pertumbuhan daun, fosfor mendukung pembentukan sistem perakaran dan diferensiasi jaringan, sementara kalium terlibat dalam regulasi tekanan osmotik dan transportasi fotosintat ke organ penyimpanan seperti umbi. Dalam konteks bawang merah asal biji, fosfor memiliki peran utama dalam pembentukan dan perkembangan umbi. Fosfor juga merangsang inisiasi umbi melalui peningkatan aktivitas meristem dan sintesis ATP yang dibutuhkan untuk metabolisme energi.

Penelitian oleh Ma'ruf *et al.* (2019) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk NPK dengan kadar fosfor yang mencukupi secara signifikan meningkatkan jumlah dan bobot umbi bawang merah. Hal ini didukung oleh temuan Anam

et al. (2021) yang melaporkan bahwa kombinasi pupuk NPK dan mulsa plastik hitam perak meningkatkan hasil umbi bawang merah secara nyata. kalium sangat berperan dalam pembesaran umbi karena fungsinya dalam mengatur keseimbangan air dan aktivasi enzim yang terlibat dalam sintesis pati dan gula. kalium juga memfasilitasi translokasi hasil fotosintesis dari daun ke umbi, yang penting untuk pengisian dan pembesaran umbi. Penelitian oleh Sari et al. (2022) menunjukkan bahwa aplikasi dosis K yang tepat pada bawang merah asal TSS dapat meningkatkan bobot umbi segar hingga 20% dibandingkan dengan tanpa pemupukan kalium. Hasil penelitian Istina (2014) memperlihatkan bahwa kombinasi pupuk NPK seimbang mampu meningkatkan produktivitas bawang merah hingga 30% dibandingkan kontrol tanpa pupuk. Efektivitas ini menunjukkan bahwa tidak hanya dosis, tetapi juga komposisi NPK yang tepat menentukan optimalisasi pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah asal biji. Dengan demikian, pemupukan menggunakan NPK berimbang, terutama kandungan fosfor dan kalium yang mencukupi, sangat menentukan keberhasilan budidaya bawang merah dari biji. Penggunaan strategi pemupukan yang tepat, berdasarkan kebutuhan hara tanaman dan kondisi tanah, dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi penggunaan input pertanian. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah asal biji (TTS). Perlakuan campuran pupuk NPK (M3), yaitu kombinasi Urea 285 kg/ha, SP-36 38 kg/ha, dan KCl 180 kg/ha, memberikan hasil terbaik dengan jumlah umbi mencapai 15,89 butir per rumpun dan bobot umbi segar sebesar 164,11 g per tanaman. Jika dikonversikan ke skala hektar berdasarkan jumlah/populasi tanaman 200.000 per ha, maka potensi hasil umbi segar mencapai 32,8 ton.

Implikasi Penelitian Dalam Pengembangan Budidaya Bawang Merah Dengan TSS

Aplikasi pupuk NPK campuran yang optimal dapat meningkatkan hasil hingga ± 32 ton/ha, sehingga berpotensi meningkatkan secara nyata produktivitas bawang merah nasional, khususnya dari sistem budidaya berbasis biji (TSS) yang lebih efisien dalam distribusi benih. Sementara itu, keberhasilan penggunaan pupuk NPK yang tepat dalam meningkatkan hasil bawang merah asal TSS membuka peluang untuk mengurangi ketergantungan petani terhadap umbi sebagai bahan tanam, yang selama ini berbiaya tinggi dan rentan terhadap penyakit.

Hasil ini dapat menjadi dasar pertimbangan bagi penyuluh pertanian dan pembuat kebijakan dalam menyusun rekomendasi pemupukan spesifik lokasi serta sebagai materi pembinaan petani untuk mendorong adopsi penggunaan TSS yang lebih luas. Dengan meningkatnya hasil panen melalui pemupukan yang tepat dan benih TSS, diharapkan pasokan bawang merah lebih stabil dan berkelanjutan, yang secara tidak langsung dapat membantu mengendalikan fluktuasi harga dan mendukung kestabilan ekonomi pangan nasional.

KESIMPULAN

Macam pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah umbi per rumpun, berat segar umbi dan berat kering brangkasan tanaman, dan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, diameter umbi dan berat segar brangkasan. Hasil tertinggi terjadi pada perlakuan M3 (NPK campuran), yaitu jumlah umbi 15,89 dan berat segar umbi 164,11 g/rumpun, yang ekuivalen dengan 32,8 ton/ha, berdasarkan jarak tanam 25 x 20 cm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Pengurus Yayasan Perguruan Tinggi Slamet Riyadi Surakarta, yang telah memberikan bantuan dana penelitian, Ketua LPPM Universitas Slamet Riyadi yang telah mensupervisi dalam pelaksanaan penelitian, serta Direktur CV. Multi Global Agrindo (MGA) yang telah menyediakan lahan guna pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, C., Hanafi, I., & Kusumawati, D. E. (2021). Kajian macam pupuk NPK dan mulsa plastik terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah. *Agroradix*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.52166/agroteknologi.v5i1.2706>
- Arifin Z, L Aisyawati, L Anggraeni, A Krismawati and DS Trijaya. 2023. Effectiveness of NPK (11-11-28) fertilizer on the growth and yield of shallot. International Conference of Green Technology (ICGT) Conf.Series Earth and Environmental Science. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1312/1/012045>
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2021. Produksi tanaman sayuran 2021-2022. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjEjMg==/produksi-tanaman-sayuran.html>.
- 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. <https://doi.org/10.21082/jhort.v19n4.2009.p%p>
- Dewi, N. (2012). *Untung Segudang Bertanam Aneka Bawang*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Fahmi, N., Syamsuddin, dan Ainun, M. (2014). Effect of organic and inorganic fertilizer on growth and yield of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). *J. Floratek*, 9, 53–62. <https://doi.org/10.17969/floratek.v9i2.2000>.
- Gunadi, N. (2009). Kalium sulfat dan kalium klorida sebagai sumber pupuk kalium pada tanaman bawang merah. *Jurnal Hortikultura* 19 (2) :174-185.

- Hamid, I. (2019). Pengaruh pemberian pupuk NPK “Mutia” terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (*Zea mayz* L). *Jurnal Biosaintek*, 2(1), 9–15. <https://doi.org/10.52046/biosaintek.v2i01.311.9-15>.
- Irawan. (2017). Pengaruh pemupukan N, P dan K terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L) varietas Bima Brebes dan Thailand di tanah ultisol. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam. Riau
- Istina, I.N. (2014). Peningkatan produksi bawang merah melalui teknik pemupukan NPK. *Jurnal Agro*, 3 No 1. <https://www.journal.uinsgd.ac.id/index.php/ja/article/view/810> . <https://doi.org/10.15575/810>
- Ma'ruf, M., Nelvia, N., & Silvina, F. (2019). Pengaruh pemberian pupuk hayati dan pupuk N, P, K terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Agroteknologi*, 10(2), 1-10. <https://doi.org/10.24014/jat.v10i2.5628>
- Napitupulu, D and L. Winarto. (2010). Effect of N and K fertilizers on growth and P\production of shallots. *Journal of Horticulture*, 20 (1) :27-35.
- Pangestuti, R. and Endang, S. (2011). Potensi penggunaan *true shallot seeds* (TSS) sebagai sumber benih bawang merah di Indonesia. Prosiding Semiloka Nasional “Dukungan Agro-Inovasi untuk Pemberdayaan Petani, Kerjasama UNDIP, BPTP Jateng, dan Pemprov Jateng, Semarang 14 Juli 2011258– 266.
- Prayudi, B., Pangestuti, R., dan Kusumasari, A.C. (2020). Produksi umbi mini bawang merah asal true shallot seeds (TSS). Sidomulyo: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah.
- Pujiati, Primiani C.N. & Matheny 2017. *Budidaya Bawang Merah Pada Lahan Sempit*. Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas PGRI, Madiun
- Purba. R. (2014). Applications of NPK phonska and KCl fertilizer for the growth and yield of shallots (*Allium Ascalonicum*) in Serang, Banten. *International Journal of Applied Sciense and Technology*. 4(3), 197–203
- Sari, L.W., Anwar, S., & Fuskhah, E. (2022). Pertumbuhan tanaman bawang merah asal true shallot seed terhadap aplikasi berbagai dosis pupuk kalium dan trichokompos kotoran ayam. *Agroeco Science Journal*, 1(1), 1-10. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/aesj/article/view/16526>
- Sipahutar, J. (2020). Pengaruh pemberian beberapa kombinasi pupuk (Urea, TSP, KCl) dan abu janjang kelapa sawit terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L). Skripsi. Fak.Pertanian Universitas Islam Riau.
- Sumarni, N., Sopha, G.A. and Gaswanto,R. (2012). Respons tanaman bawang merah asal biji true shallot seeds terhadap kerapatan tanaman pada musim hujan. *Jurnal Horti*, 22(1), 23–28. <https://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/895>
- Swasono, F. D. H. (2012). Karakteristik fisiologi toleransi tanaman bawang merah terhadap cekaman kekeringan di tanah pasir pantai. *Jurnal AgriSains*, 3(4), 88-103.
- Triharyanto, E., Sulistyono, T.D., & Fauziah Kumalasari, F. (2021). Pengaruh perendaman zat pengatur tumbuh alami pada perkecambahan dan pertumbuhan bibit TSS bawang merah. p 102-114. Prosiding Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis ke-45 UNS Tahun 2021.