
BIOFARM
Jurnal Ilmiah Pertanian
ISSN Print: 0216-5430; ISSN Online: 2301-6442
Vol. 22, No. 2, Oktober 2026

Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah Asal Benih *True Shallot Seed* (TSS) Varietas Sanren Pada Beberapa Jarak Tanam Dan Dosis NPK

The Growth and Yield of Shallot from True Shallot Seed (TSS) of the Sanren Variety at Various Plant Spacing and NPK Doses

Wika Anrya Darma*[1], Raida Kartina[1], Sekar Utami Putri[1], Raissa Tazkia Nurhaliza[1], Pestauli Sianipar[1]
[1]Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Hortikultura, Jurusan Budidaya Tanaman Pangan, Politeknik Negeri Lampung
*Korespondensi Penulis: wika.anrya.darma@polinela.ac.id

ABSTRAK
Budidaya bawang merah dihadapkan pada permasalahan ketersediaan benih bermutu. Penggunaan benih True Shallot Seed (TSS) menjadi solusi dalam budidaya bawang merah. TSS varietas Sanren belum banyak dibudidayakan dikarenakan masyarakat belum terbiasa menggunakan TSS, serta minimnya pemahaman teknik budidaya yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jarak tanam dan dosis pupuk NPK terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah. Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Politeknik Negeri Lampung pada April hingga Agustus 2024. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok factorial. Faktor pertama yaitu jarak tanam (J1: 10x10 cm dan J2: 20x20 cm). Faktor kedua yaitu dosis pupuk NPK 16-16-16 (D1: 100 kg/ha, D2: 200 kg/ha, D3: 300 kg/ha, dan D4: 400 kg/ha). Setiap tahapan budidaya dilakukan secara optimal. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam yang dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Penelitian ini memperoleh hasil bahwa jarak tanam 20x20 cm merupakan jarak tanam terbaik pada parameter jumlah daun dan bobot per umbi. Dosis pupuk NPK memberikan hasil yang sama pada semua taraf perlakuan. Terdapat interaksi pada parameter bobot per umbi dan bobot umbi per plot. Peningkatan hasil diperoleh dengan penggunaan jarak tanam rapat, sebaliknya peningkatan ukuran umbi diperoleh pada jarak tanam yang renggang.

Kata kunci: TSS; Bawang merah; Populasi; Pupuk

ABSTRACT
The cultivation of shallot faces challenges in the availability of high-quality seed. The use of True Shallot Seed (TSS) has become a promising solution in shallot farming. However, the Sanren variety of TSS is still rarely cultivated due to farmers' unfamiliarity and limited knowledge of proper cultivation techniques. This study aimed to determine the optimal plant spacing and NPK fertilizer dosage to improve shallot growth and yield. The experiment was conducted at the experimental field of Politeknik Negeri Lampung from April to August 2024 using a factorial randomized block design. The first factor was plant spacing (J1: 10×10 cm and J2: 20×20 cm). The second factor was NPK 16-16-16 fertilizer dosage (D1: 100 kg/ha, D2: 200 kg/ha, D3: 300 kg/ha, and D4: 400 kg/ha). Cultivation practices were carried out optimally. Data were analyzed using analysis of variance followed by the Honest Significant Difference (HSD) test. The results showed that a spacing of 20×20 cm produced the best performance in terms of leaf number and bulb weight. Different NPK fertilizer dosages resulted in similar responses across treatments. An interaction effect was observed on bulb weight per plant and bulb weight per plot. Tighter spacing increased yield, while wider spacing improved bulb size.

Keywords: TSS; Shallot; Population; Fertilizer

PENDAHULUAN

Sebagai salah satu komoditas hortikultura Indonesia, usaha peningkatan produksi bawang merah (Allium ascalonicum L.) terus dilakukan. Komoditas ini memiliki nilai ekonomi tinggi dan memiliki peran penting untuk menunjang ketahanan pangan nasional. Permintaan bawang merah

nasional semakin meningkat setiap tahunnya. Namun hal ini tidak diikuti dengan peningkatan produksi. Fluktuasi produksi bawang merah terjadi dalam beberapa tahun terakhir. Data BPS (2025) menunjukkan bahwa pada tahun 2023 produksi bawang merah sebesar 1,98 juta ton yang hampir setara dengan tahun sebelumnya yaitu 1,98 juta ton. Kemudian terjadi kenaikan produksi pada 2024 menajdi 2,09 juta ton. Hal ini belum menunjukkan produksi bawang merah yang meningkat signifikan.

Sentra produksi bawang merah masih berada di Pulau Jawa, meskipun demikian, saat ini sudah menyebar hamper ke seluruh Indonesia. Benih umbi merupakan pilihan utama dalam budidaya bawang merah. Kelemahan dari penggunaan umbi sebagai benih adalah terdapatnya penyakit tular umbi yang terbawa hingga masa panen berikutnya (Basuki et al., 2020). Penggunaan benih sejati (True Shallot Seed/TSS) menjadi pilihan lain dalam budidaya bawang merah. Menurut Sopha et al. (2019), keunggulan benih TSS dibandingkan umbi benih diantaranya yaitu bebas penyakit tular umbi, umur simpan yang lebih lama, transportasi mudah dan murah, berpotensi tinggi untuk meingkatkan produktivitas. Beberapa varietas benih TSS menghasilkan paling banyak dua umbi per tanaman. Namun saat ini, terdapat beberapa benih TSS yang dapat menghasilkan umbi lebih dari 2. Salah satunya yaitu varietas Sanren.

Varietas ini memiliki daya adaptasi yang cukup tinggi di berbagai daerah, dengan potensi hasil yang cukup tinggi, menghasilkan umbi yang seragam, serta lebih tahan terhadap penyakit. Pengembangan varietas ini sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan Teknik budidaya yang dilakukan. Penentuan populasi melalui pengaturan jarak tanam perlu dilakukan karena berhubungan dengan pengaturan lingkungan dan mengurangi kompetisi tanaman untuk memperebutkan sumberdaya (Isnaini et al., 2022).

Putra dan Syafruddin (2021) menambahkan bahwa jarak tanam yang yang terlalu lebar akan berdampak kepada hasil, sedangkan jarak tanam yang terlalu rapat akan meningkatkan mikroklimat dan berpotensi terjadinya serangan penyakit. Selanjutnya perebutan sumberdaya, salh satunya dalah perebutan unsur hara kerap terjadi pada populasi yang padat.

Pemberian dosis pupuk yang tepat diharapkan dapat memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman yang akan berperan dalam pertumbuhan tanaman. Pupuk NPK 16-16-16 merupakan pupuk majemuk yang penggunaannya sudah meluas di kalangan petani. Pupuk ini mengandung nitrogen, posfor dankalium yang merupakan unsur hara makro bagi tanaman. Hasil penelitian Hidayat et al. (2019) menunjukkan bahwa meskipun populasi per satuan luas menurun, namun ukuran umbi yang dihasilkan lebih besar. Kombinasi antara jarak tanam dan dosis pupuk NPK yang tepat perlu diteliti lebih lanjut.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jarak tanam terbaik, dosis NPK 16-16-16 terbaik serta kombinasi terbaik antar keduanya yang dapat meningkatkan pertumbuhand an hasil bawang merah asal benih TSS varietas Sanren

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April hingga Agustus 2024 bertempat di kebun percobaan hortikultura Politeknik Negeri Lampung. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok faktorial. Terdiri dari dua faktor, yang pertama jarak tanam yaitu J1: 10x10 cm (100 tanaman/plot) dan J2: 20x20 cm (25 tanaman/plot). Faktor kedua yaitu dosis pupuk NPK 16-16- 16 yaitu D1: 100 kg/ha, D2: 200 kg/ha, D3: 300 kg/ha, dan D4: 400 kg/ha. kedua faktor tersebut menghasilkan 8 kombinasi percobaan ayng diulang sebanyak 4 kali. Sehingga terdapat 32 satuan percobaan, dengan 5 tanaman sample di setiaap plotnya.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih TSS bawang merah varietas Sanren, dolomit dengan dosis 2 ton/ha, pupuk kandang sapi dengan dosis 20 tan/ha, pupuk NPK 16-16-16, furadan. Alat yang digunakan meliputi cangkul, cored, plastik bumbungan, gembor, tangki semprot, ember, gelas ukur, timbangan, kamera dan alat tulis.

Kegiatan budidaya meliputi persiapan bahan tanam dan lahan, pembibitan, penanaman, dan pemeliharaan. Persiapan bahan tanam dilakukan 1 bulan sebelum penanaman dengan menyemai 1 benih TSS bawang merah dalam 1 plastik bumbungan. Persiapan lahan dilakukan dua minggu sebelum tanam. Tanah yang sudah diolah kemudian dibentuk plot percobaan dengan ukuran 1m x 1m. Kemudian dolomit ditebar secara merata. Satu minggu kemudian dilakukan penaburan pupuk kandang sapi di setiap plot.

Penanaman dilakukan satu minggu setelah aplikasi pupuk kandang sapi. Bibit yang dipindahtanamkan merupakan bibit yang telah berumur satu bulan setelah semai. Pemeliharaan tanaman dilakukan secara intensif yang meliputi penyiraman dua kali sehari, penyiangan gulma dua minggu sekali dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) dilakukan secara manual. Aplikasi pupuk NPK 16-16-16 dilakukan pada umur 2, 4 dan 6 MST, dengan pembagiaan seperti di Tabel 1

Tabel 1. Pembagian Aplikasi Pupuk NPK

Perlakuan	Aplikasi per plot (g/plot)			Total aplikasi (g/plot)
	2 MST (30%)	4 MST (40%)	6 MST (30%)	
D1=100 kg/ha	3	4	3	10
D2=200 kg/ha	6	8	6	20
D3=300 kg/ha	9	12	9	30
D4=400 kg/ha	12	16	12	40

Parameter pengamatan terdiri dari parameter pertumbuhan yaitu tinggi tanaman dan jumlah daun pada 7 MST serta jumlah anakan; dan parameter hasil yaitu bobot per umbi dan bobot per plot. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisi ragam, yang akan dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Analisis data menggunakan aplikasi STAR ((Statistical Tool For Agricultural Research) 2.0.1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Pertumbuhan Tanaman

Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan pada umur 7 MST. Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah dan dan jumlah anakan. Hasil analisis statisktik terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman bawang merah pada 7 MST pada perlakuan jarak tanam dan dosis NPK 16- 16-16

Perlakuan	Pengamatan 7 MST	
	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)
Jarak tanam		
J1: 10x10 cm	56.34	11.77b
J2: 20x20 cm	54.56	14.72a
Nilai BNJ 5%	-	2.84
Dosis pupuk NPK		
D1: 100 kg/ha	55,97	13.94
D2: 200 kg/ha	54.90	13.16
D3: 300 kg/ha	55.47	13.13
D4: 400 kg/ha	55.27	12.75
Interaksi	tn	tn

Keterangan: Angka yang diberi tanda huruf yang sama pada kolom umur tanaman tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; tn: tidak nyata

Parameter pertumbuhan tanaman yang diamati adalah perubahan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman abwang merah. Tabel 1 menunjukan bahwa jarak tanam menunjukkan perbedaan tidak nyata antar perlakuan pada parameter tinggi tanaman 7 MST. Sedangkan pada parameter jumlah daun, terdapat pengaruh jarak tanam terhadap jumlah daun yang dihasilkan.

Jumlah daun bawang merah pada perlakuan jarak tanam 20x20 cm memberikan hasil terbaik dan berbeda nyata dengan jumlah daun pada jarak tanam 10x10 cm. Diduga bahwa jarak tanam ayng lebih lebar (20x20 cm) menciptakan ruang tumbuh yang lebih renggang sehingga meminimalkan persaingan antar tanaman dalam memberebutkan sumberdaya. Sejalan dengan penelitian Isnaini et al. (2022), pelebaran jarak tanam dapat mengurangi kompetisi intra spesies, sehingga pertumbuhan vegetatif dapat meningkat. Diduga tanaman bawang merah pada 7 MST lebih berfokus kepada peningkatan jumlah

daun dibandingkan dengan pertumbuhan tinggi tanaman.

Daun merupakan organ vegetatif tanaman yang berhubungan langsung dengan penimbunan fotosintat pada umbi bawang merah mealui proses fotosintesis. Pada umur 7 MST tanaman bawang merah telah mamasuki fase pembentukan umbi. Dimana pada fase ini, jumlah daun akan mendukung penimbunan fotosintat di umbi bawang merah. Hasil tanaman dapat meningkat melalui optimalisasi pertumbuhan vegetatif seperti penambahan jumlah daun pada tanaman bawang merah (Suwandi et al., 2016).

Perlakuan dosis pupuk NPK menunjukkan tinggi tanaman dan jumlah daun yang sama pada semua taraf perlakuan. Hal ini diduga karena ketersediaan hara dari pupuk NPK yang diberikan masih dalam rentang dosis yang diperlukan oleh tanaman, sehingga peningkatan dosis pada perlakuan ayng diberikan tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan. Yulianto et al. (2020) melaporkan hasil yang sama pada tanaman bawang merah. Dosis pupuk NPK bersifat optimum pada kisaran tertentu, sehingga peningkatan dosis yang lebih tinggi tidak selalu diikuti dengan peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman. Tidak terdapat interaksi antara jarak tanam dan dosis pupuk NPK pada [arameter pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun 7 MST. Hal ini memberikan gambaran bahwa belum adanya kombinasi yang tepat antar perlakuan.

Pengamtan jumlah anakan tanaman bawang merah dilakukan pada 7 MST. Rata-rata jumlah anakan tanaman bawang merah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Jumlah Anakan Tanaman Bawang Merah Pada 7 MST Pada Perlakuan Jarak Tanam dan Dosis NPK 16-16-16

Perlakuan	Jumlah Anakan (anakan)
Jarak tanam	
J1: 10x10 cm	2.89
J2: 20x20 cm	2.88
Dosis pupuk NPK	
D1: 100 kg/ha	2.72
D2: 200 kg/ha	2.69
D3: 300 kg/ha	3.19
D4: 400 kg/ha	2.94
Interaksi	tn

Keterangan: Angka yang diberi tanda huruf yang sama pada kolom umur tanaman tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; tn: tidak berpengaruh nyata

Jumlah anakan yang dihasilkan pada tanaman bawang merah asal benih TSS memberikan hasil yang tidak berbeda nyata, baik pada perlakuan jarak tanam maupun dosis NPK. Hal ini berbeda dengan jumlah daun yang dihasilkan pada 7 MST, dimana jarak tanam yang lebar (20x20 cm) nyata dapat meningkatkan jumlah daun. Faktor genetik dan proses fisiologis lebih mempengaruhi pembentukan anakan, sedangkan jumlah daun lebih dipengaruhi oleh oleh perubahan lingkungan dan kerapatan tanaman. Hal ini didukung oleh penyataan Isnaini et al. (2022) yang menyatakan bahwa genetik lebih mempengaruhi pembentukan anakan pada tanaman bawang merah. Basuki et al. (2020) menambahkan bahwa varietas dan proses fisiologi tanaman lebih mempengaruhi jumlah anakan pada bawang merah dibandingkan faktor agronomis, terutama pada fase awal pertumbuhan.

Berdasarkan Tabel 3, perlakuan dosis NPK 16-16-16 300 kg/ha menghasilkan jumlah anakan tertinggi, namun secara statisktik tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga setiap dosis perlakuan masih dapat menyediaan unsur hara dalam jumlah yang cukup. Tanaman memiliki kemampuan untuk menyerap unsur hara dalam jumlah yang dibutuhkan. Kombinasi antara perlakuan jarak tanam dan dosis NPK tidak saling berinteraksi pada pengamatan parameter jumlah anakan.

Parameter Hasil Tanaman

Hasil tanaman bawang merah dilihat dari pengamatan parameter bobot per umbi dan bobot umbi per plot. Hasil statistik terhadap kedua parameter dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Rata-rata bobot per umbi dan bobot per plot bawang merah pada perlakuan jarak tanam dan dosis NPK 16-16-16

Perlakuan	Bobot per umbi (g)	Bobot per umbi (kg)
Jarak tanam		
J1: 10x10 cm	27.66 b	3.19 a
J2: 20x20 cm	43.88 a	1.36 b
Nilai BNJ 5%	12.14	0.37
Dosis pupuk NPK		
D1: 100 kg/ha	31.74	2.37
D2: 200 kg/ha	32.50	2.39
D3: 300 kg/ha	40.51	2.17
D4: 400 kg/ha	38.34	2.18
Interaksi	*	*

Keterangan: Angka yang diberi tanda huruf yang sama pada kolom umur tanaman tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; *) berpengaruh nyata

Berdasarkan hasil statisktik, bobot per umbi terbaik dihasilkan pada jarak tanam 20x20 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil ini menunjukkan bawa jarak tanam yang lebih lebar akan menyediakan ruang tumbuh yang lebih banyak untuk pembesaran umbi bawang merah. Sejalan dengan pernyataan Putra dan Syafruddin (2021), penambahan jarak antar tanaman cenderung menghasilkan umbi yang lebih besar namun menurunkan total produksi akibat berkurangnya populasi tanaman.

Pernyataan tersebut sama dengan hasil yang didapatkan pada penelitian ini. Hasil bobot umbi per plot tebaik terdapat pada perlakuan jarak tanam 10x10 cm dan berbeda nyata dengan hasil pada jarak tanam 20x20 cm dan berbanding terbalik dengan hasil bobot per umbi.

Perlakuan dosis pupuk NPK memberikan hasil bobot per umbi dan bobot tumbi per plot yang sama pada semua taraf. Dapat terlihat bahwa keempat taraf perlakuan dosis pupuk NPK yang diujikan mampu menyediakan hara dalam jumlah yang cukup sehingga peningkatan dosis tidak terlalu berpengaruh terhadap hasil. Pemupukan NPK dapat meningkatkan bobot per umbi namun pengaturan populasi tanaman akan berdampak pada produksi per satuan luas (Hidayat et al., 2019).

Terdapat interaksi antara jarak tanam dan dosis pupuk NPK 16-16-16 pengamatan bobot per umbi dan bobot per plot. Kombinasi perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5. Rata-rata bobot basah per umbi dan bobot umbi per plot bawang merah pada kombinasi perlakuan jarak tanam dan dosis pupuk NPK

Kombinasi perlakuan	Bobot per umbi (g)	Bobot per plot (kg)
J1D1	29.10 c	3.52 a
J1D2	27.84 c	3.28 a
J1D3	25.97 c	2.97 a
J1D4	27.71 c	3.03 a
J2D1	34.37 bc	1.22 b
J2D2	37.16 abc	1.50 b
J2D3	55.05 a	1.38 b
J2D4	48.97 ab	1.33 b

Keterangan: Angka yang diberi tanda huruf yang sama pada kolom umur tanaman tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Jarak tanam 20x20 cm yang dikombinasikan dengan dosis pupuk NPK 300 kg/ha (J2D3) memberikan bobot basah umbi terbaik dan tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan jarak tanam 20x20 cm dan dosis NPK 200 kg/ha (J2D2) dan jarak tanam 20x20 cm dan dosis NPK 400 kg/ha (J2D4), namun berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa jarak tanam lebar yang dikombinasikan dengan dosis pupuk optimal mampu menyediakan ruang tumbuh yang cukup sehingga hara yang diberikan diserap dalan jumlah yang sama untuk setiap tanaman. Sejalan dengan penelitian Syafruddin et al. (2020) bahwa penentuan arah produksi yaitu kuantitas per satuan luas atau ukuran umbi yang dihasilkan, salah satunya ditentukan oleh pengaturan populasi tanaman.

Hasil bobot per umbi berbanding terbalik dengan hasil per plot, dimana jarak tanam yang lebar menghasilkan bobot per plot ayng lebih rendah daripada perlakuan lainnya. Perbedaan ini disebabkan karena adanya perbedaan populasi tanaman. Sehingga walaupun hasil per umbinya besar, namun selisih jumlah tanaman akan

menghasilkan bobot per plot yang kecil (Putra dan Syafruddin, 2021).

Budidaya tanaman terutama bawng merah dengan TSS dihadapkan pada kompetisi dalam perebutan sumber daya, seperti unsur hara. Penanaman pada jarak tanam yang lebar akan mengurangi kompetisi, namun sebaliknya, jarak tanam yang sempit mengakibatkan perebutan sumber daya akans emakin tinggi. Meskipun hasil bobot per umbi berbanding terbalik dengan hasil bobot per plot, namun dapat dilihat bahwa kombinasi jarak tanam dengan dosis NPK yang lebih tinggi menunjukkan hasil umbi yang lebih baik.

Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang terdiri dari 16% unsur N, 16% unsur P dan 16% unsur K. ketiga ini merupakan unsur hara makro esensial yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Roslaini et al. (2018) menyatakan bahwa unsur nitrogen berperan dalam proses fotosintesis, unsur P mempengaruhi pembentukan akar yang lebih baik untuk penyerapan air dan hara serta pembentukan umbi, serta unsur K berperan dalam translokasi fotosintat dari daun ke umbi.

Taiz et al. (2015) menambahkan bahwa nitrogen berperan penting dalam proses fotosintesis terutama dalam pembentukan klorofil dan protein. Sehingga peningkatan jumlah daun dan jumlah anakan terlihat pada peningkatan dosis pupuk meskipun tidak berbeda nyata. Selain mendukung pembentukan akar, posfor juga berperan dalam proses metabolisme tanaman lainnya. Sehingga fospor yang tersedia dalam jumlah yang cukup ditunjukkan dengan peningkatan daun, ukurna akar dan awal pembentukan umbi (Sitorus et al., 2025). Purwanto et al. (2017) menyatakan bahwa kalium mengambil peran penting dalam mengatur keseimbangan air dalam sel, meningkatkan tranlokasi fotosintat ke bagian umbi, serta meningkatkan kualitas dan masa simpan bawang merah

SIMPULAN

1. Jarak tanam 20x20 cm memberikan hasil terbaik pada parameter pengamatan jumlah daun dan bobot per umbi, sedangkan jarak tanam 20x10 cm memberikan hasil terbaik pada parameter bobot per plot
2. Semua taraf perlakuan dosis NPK 16-16-16 memberikan hasil yang tidak berbeda nyata pada parameter pengamatan tinggi tanaman 7 MST, jumlah daun 7 MST, bobot per umbi, dan bobot umbi per plot
3. Kombinasi perlakuan terbaik untuk meningkatkan bobot per umbi yaitu pada jarak tanam 20x20 cm dan dosis NPK 300 kg/ha, sedangkan untuk meningkatkan bobot per plot jarak tanam 10x10 cm dan dosis NPK 100 kg/ha memberikan hasil yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. (2024). Produksi tanaman sayuran dan buah-buahan semusim menurut provinsi dan jenis tanaman. {Online].Diambil dari https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/ZUhFd1JtZzJWVVpqWTJsV05XTll hVmhRSzFoNFFUMDkjMw==/produksi- tanaman-sayuran-dan-buah-buahan- semusim-menurut-provinsi-dan-jenis- tanaman----2024. [27 Agustus 2025]

Basuki, R., Purnomo, D., & Rahayu, E. (2020). Teknologi perbenihan bawang merah melalui biji botani (True Shallot Seed). Jurnal Hortikultura, 30(2), 113–122.

Hidayat, M., Sutopo, L., & Marlina, N. (2019). Respon bawang merah terhadap kombinasi jarak tanam dan dosis pupuk NPK. Jurnal Agroteknologi Tropika, 8(2), 85–92.

Isnaini, F., Nuraini, A., & Sulistyowati, L. (2022). Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman hortikultura. Agrovigor, 15(1), 25–33.

Purwanto, E., Isnaini, & Supriyadi, A. (2017). Pengaruh pemberian kalium terhadap kualitas dan daya simpan

umbi bawang merah. Jurnal Hortikultura Indonesia, 8(2), 85–93.

Putra, F., & Syafruddin. (2021). Pertumbuhan dan hasil bawang merah pada berbagai jarak tanam. Jurnal Ilmiah Agroekoteknologi, 13(3), 177–185.

Rosliani, R., Palupi, E. R., & Hilman, Y. (2018). Peran nitrogen, fosfor, dan kalium terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. Jurnal Hortikultura Indonesia, 9(2), 101–110.

Sitorus, A., Manurung, E. D., Chairuman, N., Batubara, S. F., Siagian, D. R., Aryati, V., Ulina, E. S., Marpaung, I. S., & Napitupilu, D. (2025). Optimizing shallot growth through variations fertilization NPK and plant density. Journal of Global Innovations in Agricultural Sciences, 13, 157–167.

Sopha, G. A., Nugroho, H., & Suryani, R. (2019). Penggunaan biji botani bawang merah sebagai alternatif benih. Dalam Prosiding Seminar Nasional Hortikultura (hlm. 245–252).

Suwandi, S., Sumarni, N., & Hilman, Y. (2016). Teknik budidaya bawang merah ramah lingkungan. Jurnal Hortikultura, 26(3), 187–196.

Syafruddin, A., Putra, F., & Hamzah, R. (2020). Respon hasil bawang merah terhadap jarak tanam dan pemupukan NPK. Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi, 13(2), 142–150.

Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2015). Plant Physiology and Development (6th ed.). Sinauer Associates.

Yulianto, B., Prabowo, H., & Aminah, N. (2020). Peran pupuk NPK dalam meningkatkan hasil tanaman bawang merah. Agropro, 5(2),55–63