

# Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah asal biji di Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah

## The effect of plant spacing at the growth and yield of shallot from true shallot seed in Sigi District, Central Sulawesi

SAIDAH<sup>1\*</sup>, MUCHTAR<sup>1</sup>, SYAFRUDDIN<sup>1</sup>, RETNO PANGESTUTI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tengah. Jl. Lasoso No. 62, Biromaru, Sigi 94364, Sulawesi Tengah.

\*email: saidah.labalado67@gmail.com.

<sup>2</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah. Jl. Soekarno Hatta Km 26 No.10, Tegalsari, Semarang 50552, Jawa Tengah.

Manuskrip diterima: 7 Oktober 2018. Revisi disetujui: 6 Desember 2018.

**Abstrak.** Saidah, Muchtar, Syafruddin, Pangestuti R. 2019. Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah asal biji di Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 5: 209-212*. Umumnya bawang merah dibudidayakan dengan menggunakan umbi bibit (secara vegetatif). Kendalanya, biaya penyediaan umbi bibit cukup tinggi. Salah satu cara untuk menghemat pemakaian bibit adalah dengan biji (*true shallot seed*). Suatu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan hasil tanaman bawang merah asal *True Seed of Shallot* (TSS) ialah dengan penggunaan jarak tanam yang tepat dan sesuai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai jarak tanam pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah asal *True Seed of Shallot* (TSS). Penelitian ini telah dilaksanakan di Lahan Petani Desa Kalukubuka, Kecamatan Biromaru, Kabupaten Sigi, pada bulan Desember 2017 sampai dengan Maret 2018. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan 3 perlakuan jarak tanam dan diulang sebanyak 10 kali sehingga total petak percobaan adalah 30 petak. Perlakuan yang digunakan ialah JT1 = Jarak tanam 10 cm x 10 cm, JT2 = Jarak tanam 8 cm x 10 cm, dan JT3 = Jarak tanam 6 cm x 10 cm. Parameter yang diamati adalah tinggi/panjang tanaman, jumlah daun/tanaman, Jumlah umbi/rumpun, berat umbi/rumpun, berat umbi/biji dan diameter umbi/biji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jarak tanam 8 cm x 10 cm (JT2) menghasilkan tinggi/panjang tanaman, jumlah daun/tanaman, Jumlah umbi/rumpun, berat umbi/rumpun yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan jarak tanam 10 cm x 10 cm menghasilkan berat umbi/biji dan diameter umbi/biji yang lebih besar dibanding perlakuan lainnya.

**Kata kunci:** bawang merah, jarak tanam, True Seed of Shallot, TSS

**Abstract.** Saidah, Muchtar, Syafruddin, Pangestuti R. 2019. *The effect of plant spacing at the growth and yield of shallot from true shallot seed in Sigi District, Central Sulawesi. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 5: 209-212*. Generally, shallots are cultivated using seed bulb (vegetatively). The problem is the cost of providing seed bulbs is quite high. One of the ways to save the usage of seed bulbs is by using seed (True Shallot Seed). An effort to improve the yield of shallots from the True Seed of Shallot (TSS) is the use of the right and suitable spacing. The objectives of this research were to determine the effect of various plant spacing on the growth and yield of shallots from True Seed of Shallot (TSS). This research was conducted in the farmer's land in Kalukubula Village, Biromaru Sub-district, Sigi District, from December 2017 to March 2018. This research was designed using a Randomized Block Design non Factorial consisting of 3 treatments of spacing and repeated 10 times, so that the total experimental plot was 30 plots. The treatment consisted of JT1 = 10 cm x 10 cm, JT2 = 8 cm x 10 cm, and JT3 = 6 cm x 10 cm. The observations included plant height/length, number of leaves, number of bulbs per clump, weight of bulbs per clump, bulb weight, and bulb diameter. The results showed that the plant spacing of 8 cm x 10 cm (JT2) provided greater plant height/length, number of leaves, number of bulbs per clump, weight of bulbs per clump than the other treatments, while 10 cm x 10 cm spacing provided bulb weight and bulb diameter greater than the other treatments.

**Keywords:** shallot, plant spacing, True Seed of Shallot, TSS

## PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L) merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura yang mempunyai nilai ekonomi tinggi dan banyak dikonsumsi manusia sebagai campuran bumbu masak setelah cabai. Bawang merah juga dijual dalam bentuk olahan seperti ekstrak bawang merah, bubuk, minyak atsiri, bawang goreng bahkan sebagai bahan obat untuk menurunkan

kadar kolesterol, gula darah, mencegah penggumpalan darah, menurunkan tekanan darah serta memperlancar aliran darah. Sebagai komoditas hortikultura yang banyak dikonsumsi masyarakat, potensi pengembangan bawang merah masih terbuka lebar tidak saja untuk kebutuhan dalam negeri, tetapi juga luar negeri (Suriani 2011).

Peningkatan kebutuhan bawang merah seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan daya belinya. Selama tahun 2011 hingga 2015, angka pertumbuhan konsumsi

bawang merah nasional setiap tahunnya 3,30% (Pusdatin Kementan 2016). Agar kebutuhan dapat selalu dipenuhi, maka harus diimbangi dengan jumlah produksinya. Ketersediaan benih yang berkualitas dan berkesinambungan merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan usahatani bawang merah. Saat ini petani masih menggunakan umbi bawang merah hasil penanaman sebelumnya yang disisihkan. Penggunaan benih umbi seperti itu seringkali menurunkan kualitas hasil karena mutu umbi benih kurang terjamin. Patogen penyakit seperti *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp., *Alternaria* sp., dan virus dari tanaman sebelumnya sering terbawa oleh umbi benih (Sumarni et al. 2012).

Berbagai kendala dalam penggunaan umbi sebagai sumber benih bawang merah menjadi latar belakang diperlukannya bahan sumber benih lain selain umbi. Penggunaan biji atau *True Seed of Shallot* (TSS) dapat menjadi alternatif yang menjanjikan. Penggunaan TSS sebagai sumber benih memiliki beberapa keunggulan dibandingkan umbi, diantaranya yaitu: kebutuhan biji sedikit, biaya penyediaan murah, penyimpanan benih lebih mudah, umur simpan benih lama sehingga fleksibel, dapat ditanam saat dibutuhkan, mudah dan murah untuk didistribusikan, variasi mutu benih rendah dan produktivitas tinggi (Pangestuti dan Sulistyningisih 2011).

Arahan untuk menggunakan bahan tanam berupa TSS ini telah dimulai sejak tahun 1990 an namun hingga saat ini budidaya bawang merah dengan sumber benih TSS belum banyak berkembang. Bawang merah (*Allium cepa* L. *Aggregatum* group) pada dasarnya dapat dibudidayakan dengan dua jenis bahan tanam yaitu dengan cara vegetatif dan generatif. Cara vegetatif yang umum digunakan adalah dengan menggunakan umbi. Cara ini umum digunakan petani bawang merah di daerah tropis seperti Indonesia. Di Indonesia, bawang merah diusahakan petani secara intensif dengan total luas panen pada tahun 2015 sebesar 122.126 ha, dimana total produksi 1.229.184 ton dan produktivitas 10,06 t/ha (Pusdatin Kementan 2016).

Beberapa kriteria pemilihan benih untuk penanaman bawang merah diantaranya yaitu dapat mengurangi kebutuhan benih per satuan luas, pengangkutan dan penyimpanan yang lebih mudah dan lebih murah, tanaman yang dihasilkan lebih sehat, bebas patogen penyakit, umbi yang dihasilkan berkualitas lebih baik dan lebih besar. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan benih TSS dapat memenuhi kriteria tersebut. Selain itu, penggunaan benih TSS juga dapat meningkatkan hasil sampai dua kali lipat dibandingkan dengan penggunaan umbi tradisional (Basuki 2009).

Hasil penelitian penggunaan TSS telah banyak dilakukan dengan hasil yang bervariasi. Di lahan sub optimal, TSS yang diperlakukan dengan beberapa teknik penanaman menghasilkan produktivitas 11,67 hingga 17,48 ton/ha (Sopha et al. (2017). Selanjutnya Sopha et al. (2015) melaporkan bahwa dengan teknik penyemaian yang berbeda, TSS dapat menghasilkan produktivitas antara 11,79-15,89 t/ha.

Dalam budidaya tanaman bawang merah asal biji memerlukan perbaikan teknik budidaya agar diperoleh hasil yang optimal. Salah satunya yaitu dengan pengaturan

jarak tanam. Menurut Basuki (2009), pengaturan jarak tanam diperlukan agar tanaman dapat tumbuh optimal dan memberikan hasil yang baik tanpa mengalami persaingan baik antar tanaman maupun antara tanaman dan gulma serta dapat mengurangi kemungkinan serangan penyakit terutama di musim hujan. Untuk penggunaan umbi konvensional, hasil penelitian Hidayat dan Rosliani (2003) menyatakan bahwa jarak tanam optimal untuk produksi umbi bawang merah asal benih konvensional (4-5 g per umbi) adalah 10 cm x 20 cm atau 15 cm x 20 cm. Sedangkan hasil penelitian Erythrina (2011) mengungkapkan bahwa jarak tanam yang dianjurkan untuk umbi benih sedang yaitu 20 cm x 15 cm dan untuk umbi benih besar yaitu 20x20 cm. Wulandari et al. (2016) melaporkan bahwa penggunaan jarak tanam 20 cm x 20 cm dan 20 cm x 25 cm yang disertai dengan penyiangan 3 kali menghasilkan bobot umbi paling tinggi sebesar 12,44 ton/ha dan 12,53 ton/ha. Lebih lanjut Rahayu dan Berlian (2007) menyatakan bahwa jarak tanam yang terlalu rapat atau tingkat kepadatan populasi yang tinggi dapat mengakibatkan terjadinya kompetisi antar tanaman terhadap faktor tumbuh seperti air, unsur hara, cahaya dan ruang tumbuh, sehingga akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Hasil penelitian tentang jarak tanam dalam budidaya bawang merah menggunakan biji belum dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah asal biji.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan dari bulan Desember 2017 sampai dengan Maret 2018 di mulai dari persiapan, pengumpulan dan analisis data dan penulisan laporan penelitian. Lokasi penelitian dilaksanakan di Lahan Petani Desa Kalukubuka, Kecamatan Biromaru, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah.

### Bahan dan alat

Bahan yang digunakan antara lain: benih bawang merah asal biji varietas Lokananta, pupuk kandang, pupuk NPK Phonska, Pupuk NPK Grower, Herbisida, Fungisida dan Insektisida. Sedangkan peralatan yang digunakan yaitu: timbangan analitik, cangkul, parang, kayu, tali, daun pisang, paranet, ember, handsprayer, alat tulis, dan kamera.

### Rancangan percobaan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola non Faktorial dengan 3 perlakuan jarak tanam dan diulang sebanyak 10 kali sehingga total petak percobaan adalah 30 petak. Perlakuan yang digunakan adalah JT<sub>1</sub> = Jarak tanam 10 cm x 10 cm, JT<sub>2</sub> = Jarak tanam 8 cm x 10 cm, dan JT<sub>3</sub> = Jarak tanam 6 cm x 10 cm.

### Pelaksanaan penelitian

Kegiatan penelitian yang dilaksanakan dengan beberapa tahapan, yaitu: (i) pembuatan media persemaian, (ii)

persemaian benih, (iii) persiapan lahan penanaman, (iv) pemberian pupuk dasar berupa pupuk kandang dan kapur, (v) penanaman bibit ke lapangan sesuai dengan perlakuan ukuran jarak tanam, (vi) pemeliharaan tanaman meliputi: penyiraman, penyiangan gulma, pembumbunan, pemupukan dan pengendalian hama dan penyakit, (vii) panen, (viii) pengumpulan dan analisis data, dan (ix) penulisan laporan.

#### **Pengumpulan dan analisis data**

Komponen pertumbuhan dan hasil tanaman yang diamati, yaitu: (i) tinggi tanaman pada saat panen (cm); (ii) jumlah daun pada saat panen (helai); (iii) jumlah umbi/rumpun, (iv) berat umbi/rumpun (g), (v) berat umbi/biji (g) dan (vi) diameter umbi (mm). Untuk mengetahui pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah dilakukan dengan analisis sidik ragam. Bila hasil analisis sidik ragam berbeda nyata, maka untuk membandingkan dua rata-rata perlakuan dilakukan dengan dengan Duncans Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pertumbuhan tanaman**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman saat panen dan berbeda nyata terhadap jumlah daun saat panen bawang merah asal biji. Hal ini disebabkan karena adanya kompetisi antar tanaman terhadap faktor tumbuh sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi dan jumlah daun. Rata-rata tinggi tanaman dan jumlah daun bawang merah asal biji terhadap pengaruh berbagai jarak tanam disajikan pada Tabel 1.

Hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pada jarak tanam yang lebih rapat menghasilkan tanaman bawang merah yang lebih tinggi, namun memiliki jumlah daun yang lebih sedikit. Hal ini disebabkan karena pada jarak tanam yang lebih rapat terjadi kompetisi terhadap cahaya, sehingga memacu pertumbuhan tinggi bawang merah untuk mendapatkan cahaya (efek etiolasi). Dengan bertambahnya tinggi tanaman dapat menyebabkan pembentukan jumlah daun menjadi lebih sedikit sebagai akibat hasil fotosintesis banyak digunakan untuk pertumbuhan tinggi tanaman. Menurut Gardner et al. (1981), peningkatan kerapatan tanaman dapat menyebabkan batang tanaman menjadi lebih kecil dan seringkali lebih tinggi. Sepanjang masa pertumbuhan vegetatif seperti akar, batang dan daun merupakan daerah-daerah pemanfaatan yang kompetitif dalam hal pemanfaatan hasil asimilasi (fotosintesis). Proporsi hasil asimilasi pada bagian-bagian vegetatif tersebut dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman.

Perbedaan pertumbuhan dimungkinkan karena respon yang berbeda dari masing-masing tanaman bawang merah dengan adanya perlakuan jarak tanam. Penggunaan jarak tanam 10 cm x 10 cm, berarti bahwa jumlah tanaman lebih

sedikit, sehingga mengurangi persaingan antar tanaman, baik dalam perolehan unsur hara dan air dari tanah maupun dalam memperoleh sinar matahari dibanding dengan penggunaan jarak tanam 6 cm x 10 cm, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih optimal dibanding jarak tanam yang lain (Tabel 1). Salah satu bentuk interaksi antara satu populasi dengan populasi lain atau antara satu individu dengan individu lain adalah bersifat persaingan. Persaingan terjadi bila kedua individu mempunyai kebutuhan sarana pertumbuhan yang sama, sedangkan lingkungan tidak menyediakan kebutuhan tersebut dalam jumlah yang cukup. Persaingan ini akan berakibat negatif atau menghambat pertumbuhan individu-individu yang terlibat (Campbell et al. 2002).

### **Hasil tanaman**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah umbi/rumpun, berat umbi basah/rumpun, berat umbi basah/biji dan diameter umbi bawang merah asal biji. Rata-rata jumlah umbi/rumpun, berat umbi basah/rumpun, berat umbi basah/biji dan diameter umbi terhadap pengaruh berbagai jarak tanam disajikan pada Tabel 2.

Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam memberikan pengaruh yang nyata terhadap semua komponen hasil yang diamati. Jarak tanam 8 x 10 cm memberikan hasil jumlah umbi/rumpun dan berat umbi/rumpun (2,38 dan 29,81 g) yang lebih tinggi dari pada jarak tanam 10 x 10 cm (1,50 dan 23,11 g) dan jarak tanam 6 x 10 cm (1,80 dan 23,14 g). Sedangkan perlakuan jarak tanam 10 x 10 cm memberikan hasil berat umbi/biji dan diameter umbi (16,98 g dan 30,19 cm) yang lebih tinggi dari pada jarak tanam 8 x 10 cm (3,22 g dan 27,18 cm) dan jarak tanam 6 x 10 cm (14,00 g dan 27,58 mm). Hasil tersebut terkait dengan berkurangnya persaingan antara tanaman dalam penggunaan ruang, cahaya, air dan unsur hara sehingga pertumbuhan tinggi tanaman akan lebih tinggi serta dapat membentuk daun lebih banyak yang pada akhirnya akan menghasilkan berat umbi lebih tinggi. Persaingan tanaman pada jarak tanam rapat lebih besar sehingga sumber daya yang didapatkan oleh masing-masing tanaman akan semakin sedikit.

Sumarni et al. (2005) menambahkan bahwa jarak tanam yang lebih jarang memberikan kesempatan kepada tanaman untuk menyerap air lebih banyak sehingga dapat meningkatkan bobot basah baik per umbi maupun per tanaman. Kerapatan tanaman mempengaruhi hasil umbi bawang merah, baik jumlah ataupun ukuran umbi yang dihasilkan (Stallen dan Hilman 1991). Pengaturan jarak tanam atau populasi tanaman berhubungan erat dengan tingkat kompetisi antar tanaman terhadap faktor pertumbuhan. Jarak tanam yang rapat mengakibatkan tingkat kompetisi lebih tinggi sehingga akan terdapat tanaman yang pertumbuhannya terhambat, baik karena ternaungi oleh tanaman sekitarnya atau karena kompetisi tanaman dalam mendapatkan air, unsur hara, dan oksigen (Firmansyah et al. 2009).

**Tabel 1.** Rata-rata tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun (Helai) bawang merah asal biji terhadap pengaruh berbagai jarak tanam

Perlakuan jarak tanam	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)
10 x 10 cm (JT <sub>1</sub> )	43,62 a	9,32 b
8 x 10 cm (JT <sub>2</sub> )	43,52 a	12,36 a
6 x 10 cm (JT <sub>3</sub> )	44,53 a	10,16 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kelompok perlakuan yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5 % Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT)

**Tabel 2.** Rata-rata jumlah umbi/rumpun, berat umbi basah/rumpun (g), berat umbi basah/biji (g) dan diameter umbi (cm) bawang merah asal biji terhadap pengaruh berbagai jarak tanam

Perlakuan jarak tanam	Jumlah umbi/rumpun	Berat umbi basah/rumpun (g)	Berat umbi basah/biji (g)	Diameter umbi (mm)
10 x 10 cm (JT <sub>1</sub> )	1,50	23,11	16,98	30,19
8 x 10 cm (JT <sub>2</sub> )	2,38	29,81	13,22	27,18
6 x 10 cm (JT <sub>3</sub> )	1,80	23,14	14,00	27,58

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kelompok perlakuan yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5 % Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT)

Lebih lanjut Menurut Sumarni et al. (2012) bahwa tanaman bawang merah asal biji TSS Varietas Bima bisa membentuk dua umbi per tanaman. Menurut Rabinowitch dan Kamenetsky (2002) pembentukan umbi pada TSS terjadi pada ujung batang yang memiliki meristem apikal. Meristem apikal tersebut akan membentuk satu batang semu. Batang semu tersebut terbungkus oleh lapisan-lapisan yang merupakan modifikasi daun, sehingga membentuk umbi. Tunas aksilar pada batang semu akan berkembang setelah daun ketiga pada batang yang terdeferensiasi. Tunas tersebut terus berkembang sehingga akan membentuk anakan umbi lainnya.

Umbi yang berasal dari jarak tanam yang renggang cenderung memiliki diameter umbi yang lebih besar. Azmi et al. (2011) melaporkan hasil yang serupa bahwa umbi berukuran besar akan menghasilkan umbi dengan diameter yang besar pula. Bawang merah yang dihasilkan dominan berbentuk bulat dan berukuran besar. Bawang seperti ini merupakan bawang merah yang disukai petani. Menurut Basuki (2009) karakteristik bawang yang disukai petani adalah umbi berbentuk bulat, besar dengan diameter lebih dari 2 cm dan berwarna merah tua.

Dalam kesimpulan, hasil penelitian menunjukkan bahwa jarak tanam 8 cm x 10 cm (JT<sub>2</sub>) menghasilkan tinggi/panjang tanaman, jumlah daun/tanaman, Jumlah umbi/rumpun, berat umbi/rumpun yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan jarak tanam 10 cm x 10 cm menghasilkan berat umbi/biji dan diameter umbi/biji yang lebih besar dibanding perlakuan lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azmi C, Hidayat IM, Wiguna G. 2011. Pengaruh varietas dan ukuran umbi terhadap produktivitas bawang merah. *J Hort* 21 (3):206-213.
- Basuki RS. 2009. Analisis kelayakan teknis dan ekonomis teknologi budidaya bawang merah dengan benih biji botani dan benih umbi tradisional. *J Hort* 19 (2): 214-227.
- Campbell NA, Reece B, Mitchell LG. 2002. *Biologi*. Erlangga, Jakarta
- Erythrina. 2011. Pembenihan dan budidaya bawang merah. Prosiding Seminar Nasional. Inovasi Teknologi Pertanian: Mendukung Ketahanan Pangan dan Swasembada Beras Berkelanjutan di Sulawesi Utara. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Utara, Manado
- Firmansyah F, Anngo MM, Akyas A. 2009. Pengaruh umur pindah tanam bibit dan populasi tanaman terhadap hasil dan kualitas sayuran pakcoy (*Brassica campestris* L. Chinensis group) yang ditanam dalam naungan kasa di dataran medium. *J Agrikultura* 20 (3): 216-224.
- Gardner FP, Pearce RB, Mitchell RL. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya* (Terjemahan oleh Herawati Susilo). UI Press, Jakarta.
- Hidayat A, Rosliani R. 2003. Pengaruh Jarak Tanam dan Ukuran Umbi Bibit Bawang merah terhadap Hasil dan Distribusi Ukuran Umbi Bawang Merah: Laporan hasil penelitian. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang, Bandung.
- Pangestuti R, Sulistyaningsih E. 2011. Potensi penggunaan *True Seed shallot* (TSS) sebagai sumber benih bawang merah di Indonesia. Prosiding Semiloka Nasional "Dukungan Agro Inovasi untuk Pemberdayaan Petani dalam Pengembangan Agribisnis Masyarakat Perdesaan". Semarang, 14 Juli 2011.
- Pusdatin Kementan. 2016. Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Hortikultura (Bawang Merah). Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Rabinowitch HD, Kamenetsky R. 2002. Shallot (*Allium cepa*, *Aggregatum* Group). In: Rabinowitch HD, Currah L. (eds.). *Allium Crop Science:Recent Advances*. CABI Publishing, UK.
- Rahayu E, Berlian NVA. 2007. Bawang Merah. PT. Penebar Swadaya. Jakarta
- Sopha GA, Sumarni N, Setiawati W, Suwandi. 2015. Teknik Penyemaian Benih *True Shallot Seed* untuk Produksi Bibit dan Umbi Mini Bawang Merah. *J Hortikultura* 25 (4): 318-330.
- Sopha GA, Syakir M, Wiwin S, Suwandi, Sumarni. 2017. Teknik penanaman benih bawang merah asal *True Shallot Seed* di lahan suboptimal. *J Hortikultura* 27 (1): 35-44.
- Stallen MPH, Hilman Y. 1991. Effect of Plant Density and Bulb Size on Yield and Quality of Shallot. *Buletin Penelitian. Hortikultura* 20 (1): 117-125.
- Sumarni N, Rosliani R, Suwandi. 2012. Optimasi jarak tanaman dan dosis pupuk NPK untuk produksi bawang merah dari benih umbi mini di dataran tinggi. *J Hort* 22 (2): 148-155.
- Sumarni N, Sumiati E, Suwandi. 2005. Pengaruh kerapatan tanaman dan aplikasi zat pengatur tumbuh terhadap produksi umbi bibit bawang merah asal biji kultivar bima. *J Hort* 15 (3): 208-214.
- Suriani N. 2011. Bawang Bawa Untung Budidaya Bawang Merah dan Bawang Putih. Cahaya Atma Pustaka. Yogyakarta.
- Wulandari R, Suminarti NE, Sebayang HT. 2016. Pengaruh jarak tanam dan frekuensi penyiangan gulma pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum*). *J Produksi Tanaman* 4 (7): 547-553.