

PENGEMBANGAN PRODUKSI BIJI BOTANI BAWANG MERAH (*TRUE SEED OF SHALLOT*) DI DATARAN TINGGI KABUPATEN GOWA

Production Development of Shallot Botanical Seeds (True Seed of Shallot) in the Highlands of Gowa Regency

Nurjanani ^{1*}, Sri Wahyuni Manwan ², dan Abdul Wahid ³

^{1,3}Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan

²Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua

^{1*}nurjanani_nani@yahoo.com

ABSTRAK

Penggunaan biji botani (*True Seed of Shallot*) berpotensi untuk dikembangkan menggantikan umbi bawang merah sebagai benih. Terbatasnya ketersediaan TSS di Indonesia, sehingga perlu adanya upaya dalam mendukung produksi TSS khususnya di Sulawesi Selatan. Tujuan dari kegiatan ini adalah: untuk mengetahui potensi varietas Bima Brebes dan Trisula dalam menghasilkan biji botani di Kabupaten Gowa dengan ketinggian > 1.300 meter di atas Permukaan laut (mdpl). Kegiatan dilaksanakan di Kelurahan Pattapang, Kecamatan Tinggimoncong, Kabupaten Gowa, mulai bulan April hingga November 2018. Kegiatan pengembangan TSS menggunakan varietas Bima Brebes dan Trisula. Umbi divernalisasi pada suhu 10 °C selama 30 hari. Sebelum tanam, benih direndam larutan BAP selama satu jam dengan konsentrasi 37,5 ppm. Perendaman benih dalam larutan BAP dilakukan setiap 100 kg benih direndam dalam 80 l larutan BAP (3 g BAP/80 l air). pemasangan mulsa hitam perak diatas bedengan dengan jarak lubang tanam 20 cm x 20 cm dengan jumlah umbi satu per lubang tanam. Naungan menggunakan plastik putih transparan dipasang setelah 1 MST untuk melindungi bunga dari angin dan hujan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa varietas Bima Brebes mampu menghasilkan bunga sampai 6,7 umbel/rumpun namun sangat sedikit menghasilkan kapsul (biji), sedangkan Trisula menghasilkan umbel bunga rata-rata 9,6 umbel/rumpun. Total produksi pada varietas Trisula mencapai 15 kg/3.000 m², sedangkan produksi Bima Brebes hanya 2,0 kg/3000 m².

Kata kunci : *bawang merah, TSS, varietas, dataran tinggi*

ABSTRACT

True Seed of Shallot has the potential to be developed to replace shallot bulbs as seeds. The limited availability of TSS in Indonesia, so that efforts are needed to support TSS production, especially in South Sulawesi. The objectives of this activity are: to determine the potential of the Bima Brebes and Trisula varieties in producing botanical seeds in Gowa Regency with an altitude of > 1,300 meters above sea level (masl). The activity was carried out in Pattapang Village, Tinggimoncong District, Gowa Regency, from April to November 2018. TSS development activities used the Bima Brebes and Trisula varieties. Tubers were vernalized at 10 °C for 30 days. Before planting, the seeds were soaked in BAP solution for one hour with a concentration of 37.5 ppm. Soaking the seeds in BAP solution is done every 100 kg of seeds are immersed in 80 l of BAP solution (3 g BAP/80 l of water). installation of silver black mulch on the bed with a spacing of 20 cm x 20 cm with a number of tubers per planting hole. The shade using transparent white plastic is installed after 1 MST to protect the flowers from wind and rain. The results showed that the Bima Brebes variety was able to produce flowers up to 6.7 umbels/clump but produced very few capsules (seeds), while Trisula produced an average of 9.6 umbels/clump. The total production of the Trisula variety reached 15 kg/3,000 m², while the production of Bima Brebes was only 2.0 kg/3000 m².

Keywords: *shallots, TSS, varieties, high land*

PENDAHULUAN

Propinsi Sulawesi Selatan termasuk salah satu wilayah pengembangan untuk

komoditas bawang merah di Indonesia, berdasarkan Kepmentan No. 830 tahun 2016

mengenai kawasan pengembangan bawang merah di Sulawesi Selatan yaitu Kabupaten Pinrang, Bone, Enrekang, Gowa, Jeneponto dan Takalar. Data tahun 2013 menunjukkan bahwa luas tanam bawang merah di Sulawesi Selatan sudah mencapai 4.538 ha dengan jumlah produksi sebanyak 41.238 ton yang berarti produktivitas mencapai 9,13 t/ha (Diperta Sulsel, 2013). Berdasarkan luas tanam tersebut, Sulawesi Selatan membutuhkan benih bawang merah mencapai 5.000 ton per tahun. Kendala yang dihadapi dalam pengembangan komoditas tersebut adalah kurang tersedianya benih bawang merah berkualitas.

Beberapa kendala dalam penyediaan benih bermutu bawang merah antara lain adalah: (1) Benih sumber sebagai bahan perbanyakan tidak tersedia. Benih sumber dari Balitsa sangat terbatas dan ongkos transfortasinya cukup mahal. (2) Minat petani untuk memproduksi benih masih kurang. Hal ini disebabkan masa dormansi bawang merah cukup lama yaitu minimal 2 bulan, sedangkan petani butuh uang lebih cepat, dan petani tidak memiliki gudang penyimpanan.

Untuk memecahkan masalah perbenihan bawang merah di Sulawesi Selatan, maka diperlukan alternatif teknologi yang potensial untuk dikembangkan yaitu

penggunaan biji botani bawang merah (*True Seed of Shallot/TSS*). Beberapa keunggulan dari penggunaan TSS dibandingkan umbi, yaitu produksi bawang merah yang lebih tinggi (Basuki, 2009), menghasilkan tanaman sehat yang bebas dari hama maupun penyakit (Lesley & Proctor 1990), penggunaan TSS sebagai benih lebih sedikit yaitu 2 - 3 kg/ha sedangkan untuk benih asal umbi memerlukan 1 hingga 1,2 ton/ha, biaya untuk penggunaan benih lebih sedikit (Permadi & Putrasamedja 1991; Ridwan *et al.* 1989; Basuki 2009), tidak memerlukan ruang penyimpanan yang besar dan transportasi khusus. Mengingat beberapa keunggulan TSS dibandingkan umbi bawang merah, maka penggunaan TSS sebagai benih sangat menjanjikan dalam meningkatkan produksi dan kualitas bawang merah. Namun pengembangan TSS pun masih sulit dilakukan oleh petani, sehingga strategi untuk pengembangan bawang merah asal TSS sebaiknya dilakukan oleh instansi pemerintah ataupun penangkar benih, sedangkan petani menggunakan benih TSS untuk memproduksi umbi konsumsi. Hal ini akan berdampak pada pemotongan rantai produksi benih bawang merah.

Salah satu persyaratan produksi TSS adalah penanaman di daerah dataran tinggi > 900 m dpl. Keberhasilan bawang merah

menghasilkan biji bergantung pada kesesuaian varietas dengan lokasi penanaman. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kemampuan bawang merah Varietas Bima Brebes dan Varietas Trisula dalam menghasilkan biji botani (TSS) pada dataran tinggi Kabupaten Gowa.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Pattapang, Kecamatan Tinggi Moncong, Kabupaten Gowa (ketinggian > 1.300 m dpl), mulai bulan April hingga November 2018. Dua varietas yang ditanam yaitu Bima Brebes dan Trisula masing-masing pada luasan 3.000 m².

Umbi bawang merah yang digunakan berukuran 3-5 g. Sebelum ditanam, umbi divernalisasi pada suhu 10 °C (Sumiati, 1997) selama 30 hari. Vernalisasi dilakukan di dalam *refrigerator* yang dengan suhu 10 °C dengan kapasitas maksimal 200 kg benih.

Sehari sebelum penanaman, benih dikeluarkan dari tempat vernalisasi. Sebelum tanam, benih direndam larutan BAP selama satu jam dengan konsentrasi 37,5 ppm. BAP dilarutkan dengan NaOH 1 M, kemudian dicampur dengan air mineral sesuai kebutuhan. Perendaman benih dalam larutan BAP dilakukan setiap 100 kg benih direndam dalam 80 l larutan BAP (3 g BAP/80 l air). Setelah perendaman, umbi

diangkat dan ditiriskan hingga kering. Selanjutnya dilakukan *seed coating* menggunakan fungisida dengan bahan aktif Mankozeb 80% dengan dosis 2 g/kg umbi (Rosliani, *et. al.* 2012). Lahan diolah menggunakan *hand tractor*. Bedengan berukuran lebar 100 cm, tinggi 30 cm, dan panjangnya disesuaikan dengan kondisi di lapangan. Jarak antar bedengan adalah 50 cm dengan membentang ke arah Utara – Selatan. Pemupukan pertama menggunakan pupuk kandang ayam dosis 10 t/ha dan SP-36 dosis 200 kg/ha yang diberi diatas bedengan. Selanjutnya, pemasangan mulsa hitam perak diatas bedengan dengan jarak lubang tanam 20 cm x 20 cm dengan jumlah umbi satu per lubang tanam.

Penggunaan BAP susulan diberikan pada umur 1 dan 3 MST dengan cara disiramkan sebanyak 250 ml/rumpun. Pemberian pupuk NPK (16-16-16) dengan dosis 600 kg/ha dilakukan sebanyak 10 kali dimulai pada umur 10 HST dengan dosis 60 kg/ha. Penggunaan pupuk boron (3 kg/ha) sebanyak 3 kali pada umur 3, 5, dan 7 MST, diberikan sebanyak sepertiga dosis setiap pemberian (Rosliani *et al.*, 2012). Naungan menggunakan plastik putih transparan dipasang setelah 1 MST sebagai pelindung bunga dari angin dan hujan (Sumarni, *et. al* 2012).

Pengendalian penyakit dengan penyemprotan fungisida dengan strategi pergiliran fungisida berbahan aktif Difenokonazol + Azoksistrobin 3 kali aplikasi – Mankozeb 3 kali aplikasi – klorotalonil 3 kali aplikasi – Mankozeb 3 kali aplikasi dan seterusnya. Pemanenan pertama dilakukan di umur 130 HST, frekuensi panen \pm 5-6 kali dengan interval 4-7 hari sesuai dengan keadaan iklim.

Parameter pengamatan meliputi: Kemampuan pembungaan yaitu umur muncul umbel, persentase pembungaan serta jumlah umbel yang terbentuk tiap varietas; Komponen pembijian yaitu jumlah kapsul yang terbentuk, bobot dan jumlah biji yang dihasilkan per rumpun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Pertumbuhan Vegetatif Tanaman

Pertumbuhan bawang merah sampai umur 21 hari setelah tanam (HST) sangat baik. Walaupun pada mulanya terdapat tanaman dengan gejala daun menguning dan akhirnya layu. Sesuai gejala yang nampak, tanaman tersebut terserang oleh jamur *Fusarium* sp. Pada umur satu minggu, persentase tanaman yang layu rata-rata 4%. Namun setelah umur 30 HST, persentase tanaman bawang merah yang layu meningkat masing-masing 16,59% pada varietas Bima Brebes dan 7,02- 9,12% pada

varietas Trisula. Pengendalian dilakukan dengan mencabut tanaman yang layu lalu dikeluarkan dari kebun. Selain layu fusarium, tanaman juga terkena bercak ungu (*Alternaria* sp). Persentase tanaman yang terserang *Alternaria* sp. mencapai 100% dengan intensitas serangan 20%. Tingginya persentase serangan *Alternaria* sp. disebabkan masih tingginya curah hujan sejak tanaman berumur satu minggu hingga tanaman berumur 6 minggu. Kondisi ini menyebabkan lingkungan tanaman sangat lembab. Pengendalian dengan penyemprotan sebanyak tiga kali menggunakan fungisida Mankozeb 80% + bahan perekat, yang diaplikasikan berselang tiap dua hari. Selanjutnya penyemprotan fungisida dengan bahan aktif Klorotalonil yang juga dilakukan sebanyak tiga kali aplikasi dengan selang waktu dua hari. Selanjutnya dilakukan pergiliran jenis fungisida dengan bahan aktif yang berbeda.

Sampai umur 35 HST masih ditemukan serangan *Alternaria* sp, yang kemudian ditemukan juga menyerang umbel dan menyebabkan umbel kering. Namun serangannya pada umbel hanya sekitar 2%. Serangan *Alternaria* sp. sudah mulai terhenti pada saat tanaman sudah berumur 60 HST karena sudah tidak hujan dan sebagian naungan sudah terpasang.

Hama dan Penyakit pada Fase Generatif Serta Pengendaliannya

Hama yang ditemukan menyerang pada bunga bawang merah adalah ulat *Spodoptera litura*, ulat tersebut bersembunyi disela-sela bunga dan memakan bunga. Populasi hama tersebut belum mencapai ambang ekonomi sehingga pengendaliannya masih bisa dilakukan secara manual. Pengendalian ulat dilakukan menggunakan tangan dan mematikan ulat dengan cara dipencet.

Penyakit yang ditemukan setelah tanaman bawang merah memasuki fase pembungaan yaitu penyakit stemphylium yang menyerang tangkai bunga dan kuncup bunga/umbel. Intensitas penyakit stemphylium mencapai 16,67%, namun tidak semua tangkai bunga yang terserang menyebabkan bunga rusak, hanya tangkai yang patah dan kering menyebabkan juga bunga kering.

Fase Pembungaan dan Pembentukan Kapsul

Fase perkembangan bunga antara varietas yang diuji memberikan hasil yang berbeda (Tabel 1). Fase pembungaan, pembentukan kapsul dan panen umbel bawang merah di lokasi Pattapang tersebut jauh lebih lambat dari pada yang terjadi di Lembang dengan ketinggian 1.250 m dpl,

umbel muncul pada umur 14-19 HST, selaput umbel pecah 44-51 HST, awal bunga mekar 55-59 HST, >75% bunga mekar 62-66 HST, Kapsul terbentuk \pm 50-10% pada 70-75 HST, dan panen pada 107-127 HST (Rosliani, *et al.*, 2017). Juga lebih lambat dari pada dari percobaan yang dilakukan di dataran tinggi Kabupaten Jeneponto (Nurjanani dan Djufry, 2018).

Tabel 1. Fase pembungaan dan pembentukan kapsul bawang merah varietas Bima Brebes dan Trisula.

No.	Fase perkembangan bunga-kapsul	Bima Brebes (HST)	Trisula (HST)
1.	Umbel muncul	38	30-54
2.	Selaput umbel pecah	80-90	69-107
3.	Awal bunga mekar	86-95	92
4.	>75% bunga mekar	106	99
5.	Kapsul terbentuk \pm 5-10%	116-133	109
6.	Panen umbel	165	147

Keterangan: HST = Hari Setelah Tanam

Pada varietas Bima Brebes, munculnya umbel lebih cepat dari pada Trisula. Akan tetapi munculnya umbel tidak serentak dan perkembangan bunga dari munculnya umbel sampai selaput bunga pecah membutuhkan waktu 42-52 hari, selanjutnya dari selaput umbel pecah/membuka sampai bunga mekar membutuhkan waktu 5-6 hari. Bunga mekar

dan terbentuk kapsul sangat lambat dan kapsul yang terbentuk sangat sedikit hanya 10% dari jumlah bunga. Lambatnya perkembangan bunga menyebabkan bunga kurang membentuk kapsul, apalagi pada saat bunga sudah mekar juga sudah masuk musim kemarau dan angin kencang yang menyebabkan naungan robek. Kondisi ini mempercepat bunga menjadi kering dan tidak membentuk kapsul.

Selain kondisi iklim, kehadiran serangga polinator juga sangat berpengaruh terhadap terbentuknya kapsul. Untuk membantu penyerbukan telah dilakukan introduksi lebah *Trigona* sp. pada lokasi 0,6 ha (Sapri) namun kehadiran *Trigona* sp. tidak banyak membantu penyerbukan sehingga tetap dilakukan upaya untuk menarik lalat dengan menaruh usus ikan Bandeng di antara tanaman bawang merah, disamping itu, juga dilakukan penyerbukan dengan bantuan tangan manusia. Lebah *Trigona* sp. tidak efektif sebagai serangga polinator pada bawang merah. Persentase jumlah kapsul bernas dan bobot TSS per umbel paling rendah diperoleh dari bawang merah dengan serangga penyerbuk *Trigona* sp. (20,0-27,7% dan 0,08 – 0,16 g/umbel) dibanding dengan serangga penyerbuk lebah Apis cerana menghasilkan persentase kapsul bernas dan bobot TSS per umbel sebesar

70,7 – 74% dan 0,45-0,49 g/umbel (Palupi *et al.*, 2015). Sedangkan menurut Rosliani, (2013) bahwa kapsul bernas per umbel pada tanaman dengan introduksi *A. cerana* berkisar 70,67-74,08%, lebih tinggi dibandingkan menggunakan lebah jenis *Trigona* dan *Lucilia* sp. Hal ini menunjukkan bahwa *A. cerana* lebih efektif dalam penyerbukan bawang merah.

Berbeda dengan perkembangan bunga pada varietas Trisula, munculnya umbel pada saat umur 61 - 87 HST. Meskipun munculnya umbel lambat tapi dalam waktu 3 minggu, umbel sudah muncul semua. Perkembangan selanjutnya mulai selaput pecah, bunga mulai mekar, hingga terbentuknya kapsul terjadi hampir serempak sehingga panen hampir bersamaan.

Produksi

Produksi TSS dipengaruhi oleh kemampuan setiap varietas untuk menghasilkan bunga dan membentuk kapsul. Selain itu juga dipengaruhi oleh pengelolaan budidaya selama proses produksi berlangsung. Kemampuan varietas Bima Brebes menghasilkan bunga/umbel dan membentuk kapsul lebih rendah dibandingkan dengan varietas Trisula. Demikian pula pengelolaan budidaya yang berbeda oleh petani selama proses produksi,

dapat memberikan hasil yang berbeda pula. Jumlah umbel dan hasil TSS yang diperoleh

dari kegiatan produksi benih TSS disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah umbel, hasil TSS dua varietas dari dua petani pengelola

No.	Nama Petani	Varietas	Luas (m ²)	Rataan Jumlah umbel/rumpun		Produksi (Kg)
				Terbentuk	Dipanen	
1.	Sapri	Bima Brebes	3.000	6,7	2	2,0
		Trisula	3.000	9,6	8	15,0
2.	Jufri	Trisula	1.000	15	12	7,0

Pada Tabel 2 terlihat bahwa produksi TSS dari dua varietas yang dikelola oleh petani Sapri dengan luas pertanaman 3.000 m² untuk varietas Bima Brebes hasil TSS hanya 2,0 kg. Berbeda dengan varietas Trisula dengan luasan pertanaman 3.000 m² memberikan hasil TSS sebanyak 15,0 kg. Sedangkan produksi TSS dari varietas Trisula yang dikelola oleh Petani Jufri pada luasan lebih sempit yaitu 1.000 m² mencapai 7,0 kg. Terdapat perbedaan komponen hasil antara Varietas Bima Brebes dan Trisula yang disebabkan oleh kemampuan varietas Bima Brebes untuk menghasilkan bunga serta membentuk kapsul lebih rendah dibanding dengan kemampuan varietas Trisula dalam menghasilkan bunga. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa varietas Bima Brebes menghasilkan rata-rata 6,7 umbel/rumpun dan umbel yang dipanen hanya 2 umbel/rumpun, sedangkan varietas Trisula dapat menghasilkan 9,6 - 15 umbel/rumpun dan dipanen 8 - 12

umbel/rumpun. Dari segi ukuran umbel juga berbeda, varietas Bima Brebes memiliki ukuran umbel dengan diameter rata-rata 3,06 cm, sedangkan varietas Trisula memiliki rata-rata diameter umbel 5,2 cm. Hasil penelitian Nurjanani *et al.* (2018) menunjukkan bahwa varietas Trisula memberikan produksi tertinggi dengan rata-rata produksi biji 4,9 g per rumpun.

Adapun perbedaan potensi hasil antara petani pengelola dapat disebabkan beberapa faktor antara lain: Skala usahatani, ketersediaan air, cara memupukan dan pengendalian OPT. Petani Sapri mengelola usahatani seluas 6.000 m² sedangkan petani Jufri mengelola usahatani 1.000 m². Petani yang mengelola usahatani yang lebih sempit bisa lebih intensif dalam melakukan pemeliharaan atau aplikasi perlakuan lebih akurat dalam hal takaran dan waktu karena pekerjaannya lebih ringan dibanding dengan petani yang mengelola usahatani yang lebih luas. Sebagai contoh penyiraman tanaman

bawang merah pada luasan 1.000 m² bisa selesai dalam waktu satu malam. Sedangkan untuk menyiram tanaman bawang merah seluas 6.000 m² membutuhkan waktu untuk menampung air sebanyak 32 kubik selama 14 jam, lalu penyiraman tanaman dilakukan selama 2 hari untuk satu kali penyiraman. Untuk mengairi tanaman bawang merah seluas 6.000 m² dibutuhkan air sebanyak 32 kubik yang ditampung pada bak berukuran 4 x 8 m. Demikian pula pemeliharaan lainnya seperti pemasangan naungan plastik, penyerbukan dan lain-lain akan lebih mudah pada skala sempit.

Produksi umbi bisa dijadikan benih, namun karena umbi dipanen pada saat 5 bulan setelah tanam, maka kondisi umbi tidak bisa disimpan lama karena sebagian umbi sudah mulai tumbuh. Sedangkan saat panen sudah masuk musim hujan sehingga petani tidak bisa tanam bawang merah. Oleh karena itu hasil panen umbi langsung dijual sebagai umbi konsumsi.

Produksi umbi bawang merah sebagai hasil samping dari panen TSS memang tidak sama dengan produksi umbi dari tanaman bawang merah yang dibudidayakan khusus untuk produksi umbi. Menurut Rosliani, *et al.*, (2017), produksi umbi hasil samping dari panen TSS hanya ¼ dari panen umbi normal.

KESIMPULAN

Hasil pengembangan produksi benih TSS bawang merah dapat disimpulkan bahwa varietas Trisula memiliki kemampuan produksi lebih tinggi dari varietas Bima Brebes. Total produksi pada varietas Trisula mencapai 15 kg/3.000 m², sedangkan produksi Bima Brebes hanya 2,0 kg/3000 m².

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada BPTP Sulawesi Selatan yang telah memberikan pendanaan pada kegiatan ini. Selain itu, terima kasih juga diberikan kepada Ir. Ramlan, M.Si. (Alm), Ir. St. Najmah, dan Imam Gazali, dan semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, R.,S. (2009). Analisis kelayakan teknis dan ekonomis teknologi budidaya bawang merah dengan benih biji botani dan benih umbi tradisional. *J. Hort.* 19 (3): 5-8.
- Dinas Pertanian dan Tanaman Pangan Provinsi Sulawesi Selatan. (2013). Laporan Tahunan.
- Nurjanani, & F. Djufry. (2018). Uji potensi beberapa varietas bawang merah untuk menghasilkan biji botani di dataran tinggi Sulawesi Selatan (*Test potential for some variety to produce true shallot seed in highland South Sulawesi*). *J.Hort.* 28(2):

Palupi, ER. R. Rosliani, & Y. Hilman. (2015). Peningkatan produksi dan mutu benih botani. *J.Hort.* 25(1): 26-36.

umbi benih, aplikasi zat pengatur tumbuh, dan unsur hara mikro elemen. *J. Hort.* 14(1): 25-32.

Permadi AH, & Putrasamedja S. (1991). Penelitian pendahuluan variasi sifat-sifat bawang merah yang berasal dari biji. *Bull. Penel. Hort.* XX (4) : 120-134.

Permadi, AH. (1995). *Pemuliaan Bawang merah*. Dalam Sunarjo dkk. 1995. *Teknologi produksi bawang merah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.

Ridwan H, Sutapradja H, & Margono. (1989). Daya produksi dan harga pokok benih/biji bawang merah. *Bul. Penel. Hort.* XVII (4): 1989.

Rosliani, ER Palupi & Y. Hilman. (2012). Penggunaan Benzylaminopurine (BA) dan boron untuk meningkatkan produksi dan mutu benih TSS bawang merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) di dataran tinggi. *J. Hort.* 22 (3): 242-250.

Rosliani, R. (2013). *Peningkatan Produksi dan Mutu Benih Botani (True Shallot Seed) Bawang Merah (Allium cepa var. ascalonicum) dengan BAP dan Boron, Serta Serangga Penyerbuk*. Institut Pertanian Bogor.

Rosliani, R., Y. Hilman, N. Waluyo, P.P. Yufdy. (2017). *Petunjuk Teknis Teknologi Produksi Biji Botani Bawang merah/TSS (True Seed of Shallot)*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Sumarni, N., R. Rosliani, & Suwandi. (2001). Pengaruh kerapatan tanaman dan jenis larutan hara terhadap produksi umbi mini bawang merah asal biji dalam kultur agregat hidroponik. *J. Hort* 11(3): 163-169

Sumiati E., Sumarni N., & Hidayat A. (2004). Perbaikan teknologi produksi umbi benih bawang merah dengan ukuran