

Home > Archives > Vol 15, No 2 (2017)

Vol 15, No 2 (2017)

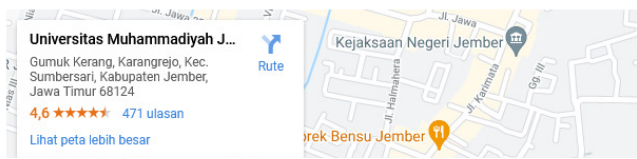
Agritrop : Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian

DOI: <https://doi.org/10.32528/agr.v15i2>

Table of Contents

Articles

<p>KARAKTER FISILOGIS DAN PRODUKSI PADI RATUN YANG DI APLIKASI <i>Synechococcus</i> sp. DAN PUPUK ORGANIK</p> <p>DOI : 10.32528/agr.v15i2.1171 Abstract views : 567 times</p> <p><i>Risky Faizal, Raden Soedradjad, Sigit Soeparjono</i></p>	PDF
<p>APLIKASI BERBAGAI DOSIS PUPUK KALIAM DAN KOMPOS TERHADAP PRODUKSI TANAMAN CABAI RAWIT (<i>Capsicum frutescens</i> L.)</p> <p>DOI : 10.32528/agr.v15i2.1172 Abstract views : 745 times</p> <p><i>Achmad Nurwanto, Niken Sulistyarningsih</i></p>	PDF
<p>DAYA HAMBAT BIORASIONAL EKSTRAK SIRIH DAN TEMBAKAU PADA <i>Colletotrichum capsici</i> PENYEBAB PENYAKIT ANTRAKNOSA CABAI</p> <p>DOI : 10.32528/agr.v15i2.1173 Abstract views : 401 times</p> <p><i>O Oktarina, Bagus Tripama, Wheni Nur Rohmah</i></p>	PDF
<p>OPTIMIZATION OF PRODUCTION TECHNOLOGY TRUE SHALLOT SEED (BIOLOGICAL SEEDS) ONION (<i>Allium ascalonicum</i> L)</p> <p>DOI : 10.32528/agr.v15i2.1174 Abstract views : 1220 times</p> <p><i>Wiwit Widiarti, Insan Wijaya, Iskandar Umarie</i></p>	PDF
<p>EKSPLORASI <i>Bacillus</i> spp., DARI PERAKARAN KUBIS SEBAGAI AGEN ANTAGONIS <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i></p> <p>DOI : 10.32528/agr.v15i2.1178 Abstract views : 824 times</p> <p><i>Fajar Dwi Agustina Wati, Suhartiningih Dwi Nurcahyanti, Hardian Susilo Addy</i></p>	PDF
<p>PERANAN PLANT CATALYST DAN PUPUK KOMPOS TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI (<i>Brassica juncea</i>)</p> <p>DOI : 10.32528/agr.v15i2.1179 Abstract views : 172 times</p> <p><i>W. Guntoro, Djarwatningsih PS, Guniarti G</i></p>	PDF
<p>APLIKASI CARA TANAM PADA DNA VARIETAS WIJEN, TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN</p> <p>DOI : 10.32528/agr.v15i2.1180 Abstract views : 138 times</p> <p><i>Agus Sulistyono, Sukartiningrum S, Moch. Mujahid K</i></p>	PDF
<p>Pengaruh Aplikasi Foliar NAA dan GA3 terhadap Pertumbuhan dan Hasil Okra (<i>Abelmoschus esculentus</i> L. Moench) cv. Arka Anamika</p> <p>DOI : 10.32528/agr.v15i2.1181 Abstract views : 269 times</p> <p><i>Muhammad Chabib Ichsan, Bejo Suroso</i></p>	PDF
<p>DETEKSI KANDUNGAN AIR RELATIF PADA DAUN SEBAGAI ACUAN INDUKSI PEMBUNGAAN JERUK SIAM JEMBER</p> <p>DOI : 10.32528/agr.v15i2.1182 Abstract views : 511 times</p> <p><i>Mohamad Zaedan Fitri, Abdus Salam</i></p>	PDF
<p>PENGEMBANGAN TEBU PRODUK REKAYASA GENETIK SUT DENGAN INSERSI GEN SUCROSE PHOSPHATE SYNTHASE</p> <p>DOI : 10.32528/agr.v15i2.1183 Abstract views : 2591 times</p> <p><i>Mohamad Syaifudin Aswan</i></p>	PDF
<p>PENGARUH MEDIA TANAM DARI BEBERAPA FORMULASI BIOCHAR PADATANAH PASIRAN TERHADAP KUALITAS BIBIT TEMBAKAU (<i>Nicotiana tabacum</i>) BESUKI NA-OOGST</p> <p>DOI : 10.32528/agr.v15i2.1184 Abstract views : 437 times</p> <p><i>Irvan Andriko Sinaga, Josi Ali Arifandi, Marga Mandala</i></p>	PDF
<p>ISOLASI DAN UJI AKTIVITAS ENZIM SELULASE PADA BAKTERI SELULOLITIK ASAL TANAH SAMPAH</p> <p>DOI : 10.32528/agr.v15i2.1185 Abstract views : 2391 times</p> <p><i>Hidayah Murtiyarningsih, Muhammad Hazmi</i></p>	PDF



- Editorial Team
- Reviewers
- Focus & Scope
- Peer Review Process
- Author Guidelines
- Publication Ethics
- Open Access Policy
- Online Submission
- Publication Frequency
- Screening Plagiarism
- Author Guidelines
- Copyright Notice
- Author Fee
- Contact

ISSN MEDIA

e-ISSN: 2502-0455



9 772502 045001

ISSN-Print: 1693-2897



DOWNLOAD TEMPLATE JOURNAL



JOURNAL VISITORS



JOURNAL INDEXING





Address:

Jl. Karimata No. 49 Jember-Jawa Timur-Indonesia

Phone & Fax:

(0331)336728 | 337957

Email:

agritrop-faperta@unmuhjember.ac.id



[View My Stats](#)



PUBLICATION PARTNERS



TOOLS



ALL ISSUE

- » Vol 16 No 2 (2018)
- » Vol 16 No 1 (2018)
- » Vol 15 No 2 (2017)
- » Vol 15 No 1 (2017)
- » Vol 14 No 2 (2016)
- » Vol 14 No 1 (2016)
- » Vol 13 No 2 (2015)
- » Vol 12 No 2 (2014)
- » Vol 12 No 1 (2014)
- » Vol 11 No 1 (2013)

OPEN JOURNAL SYSTEMS

USER

Username

Password

Remember me

NOTIFICATIONS

- » View
- » Subscribe

JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

- Browse
- » By Issue
 - » By Author
 - » By Title
 - » Other Journals

Optimalisasi Teknologi Produksi True Shallot Seed (Biji Biologi) Bawang Merah
(*Allium ascalonicum* L)

Optimization of Production Technology True Shallot Seed (Biological Seeds)
Onion(*Allium ascalonicum* L)

Oleh: Wiwit Widiarti¹⁾, Insan Wijaya¹⁾ dan Iskandar Umarie¹⁾

¹⁾Program Studi Agroteknologi,
Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jember
wiwit.widiarti@unmuhjember.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan True Shallot Seed (TSS) untuk produksi umbi bawang merah belum banyak dilakukan di Indonesia. Ketersediaan TSS sebagai benih bawang merah yang sehat dan berdayahasil tinggi masih sangat terbatas karena belum banyak yang memproduksi TSS. Masalah utama dalam produksi TSS di Indonesia adalah kemampuan berbunga dan menghasilkan biji varietas-varietas bawang merah masih rendah, terutama di dataran rendah. Tujuan jangka pendek: ditemukan teknik pembungaan dan pembentukan biji bawang merah untuk memproduksi TSS. Tujuan jangka panjang: tersedia teknologi budidaya bawang merah menggunakan biji (TSS) sebagai bahan tanam. Target yang akan dicapai adalah diperoleh paket teknologi produksi True Shallot Seed (biji biologi) yang efektif dan efisien pada bawang merah, sehingga memudahkan masyarakat untuk memproduksi TSS secara masal. Percobaan dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember pada bulan Maret sampai Juni 2017. Rancangan yang digunakan adalah Split plot yang disusun secara Faktorial, dengan 3 ulangan, faktor utama penggunaan konsentrasi ZPT dengan 3 level pemberian, Z1 = GA3 konsentrasi 50 ppm, Z2 = GA3 konsentrasi 100 ppm, Z3 = GA3 konsentrasi 150 ppm dan anak petak adalah vernalisasi, terdiri dari 4 level, V0: tanpa vernalisasi, V1: vernalisasi 2 minggu, V2: vernalisasi 4 minggu, dan V3: vernalisasi 6 minggu, sebagai faktor ke dua. Karakter agronomis yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, diameter umbi, dan berat umbi. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa pengaruh faktor utama yaitu: pemberian GA3 dengan berbagai konsentrasi belum menunjukkan pengaruh nyata terhadap semua karakteristik morfologi tanaman bawang merah. Sedangkan pengaruh anak petak yaitu waktu vernalisasi bibit, menunjukkan pengaruh yang nyata, disemua karakteristik morfologi tanaman bawang merah yang diamati. Hasil uji lanjut dengan LSD 0,05, menunjukkan perlakuan pendinginan pada bibit bawang merah berbeda nyata dengan kontrol, pada semua karakteristik morfologi tanaman bawang merah yang diamati, sedangkan antar perlakuan pendinginan (V1, V2, dan V3), tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada semua karakter yang diamati. Pengaruh interaksi antara konsentrasi ZPT dengan Pendinginan bibit, belum menunjukkan pengaruh yang nyata pada semua karakteristik morfologi tanaman bawang merah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, diameter umbi, dan berat umbi.

Kata Kunci : bawang merah, vernalisasi dan True Shallot Seed (TSS).

ABSTRACT

The use of True Shallot Seed (TSS) for onion bulb production has not been done in Indonesia. The availability of TSS as a healthy, high-yield onion seed is still very limited because not many produce TSS. The main problem in the production of TSS in Indonesia is the ability to bloom and produce seeds of onion varieties are still low, especially in the lowlands. Short-term goal: found flowering techniques and onion seed formation to produce TSS. Long-term goal: available onion cultivation technology using seed (TSS) as planting material. The target to be achieved is to obtain a package of production technology True Shallot Seed (seed biology) is effective and efficient onion, making it easier for people to mass-produce TSS. The experiment was conducted in the Experimental Garden of Agriculture Faculty Universitas Muhammadiyah Jember from March to June 2017. The design used was the factorial Split plot, with 3 replications, the main factor of using ZPT concentration with 3 levels, Z1 = GA3 50 ppm, Z2 = GA3 of 100 ppm, Z3 = GA3 of 150 ppm, and subplot is vernalization, consisting of 4 levels, V0: without vernalization, V1: vernalization 2 weeks, V2: vernalization 4 weeks, and V3: vernalization 6 weeks, as a second factor. Agronomic characters observed included plant height, number of leaves, number of seedlings, tuber diameter, and tuber weight. The result of research shows that the main factor influence is GA3 with various concentrations has not shown any significant effect on all morphological characteristics of shallot crop. While the influence of subplot is the time of vernalization of seedlings, showed a real effect in all morphological characteristics of onion plants observed. Further test results with LSD 0.05 showed that the cooling treatment of onion seeds was significantly different from the control, on all morphological characteristics of the onion plants observed, whereas among cooling treatments (V1, V2, and V3), showed no significant difference in all observed characters. Effect of interaction between ZPT concentration and Seed cooling, has not shown any significant effect on all morphological characteristics of high plant onion plants, number of leaves, number of tillers, tuber diameter, and tuber weight.

Keywords: red onion, vernalization and True Shallot Seed (TSS).

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan komoditas hortikultura yang penting baik ditingkat petani, masyarakat, maupun negara. Pada tahun 1970-an hingga tahun 1980-an komoditas bawang merah merupakan komoditas emas bagi petani. Namun demikian, pada era tahun 1990-an hingga sekarang perannya semakin menurun. Hal ini disebabkan karena menurunnya hasil umbi di tingkat petani. Produktivitas bawang merah

pada tahun 2009 sebesar 9,28 ton/Ha dan tahun 2010 sebesar 9,37 ton/Ha (BPS, 2011). Menurut informasi petani, produktivitas bawang merah pada tahun 1970-an dapat mencapai 16 ton/Ha. Disamping produktivitas yang rendah, biaya usahatani yang digunakan semakin tinggi sehingga mengakibatkan rendahnya tingkat efisiensi usahatani. Harga satuan produksi menjadi lebih tinggi akibatnya kalah bersaing dengan harga bawang merah impor

(Triharyanto, Samanhudi, Pujiasmanto, dan Purnomo, 2013).

Terdapat banyak faktor yang menyebabkan rendahnya produktivitas bawang merah, antara lain tingkat kesuburan tanah yang menurun, tingkat serangan organisme pengganggu tanaman yang tinggi, perubahan iklim mikro, dan penggunaan bibit yang bermutu rendah. Pada umumnya petani bawang merah menggunakan bibit dari umbi konsumsi. Penggunaan bibit dari umbi konsumsi dilakukan secara turun temurun dalam kurun waktu yang lama. Akibatnya umbi bibit yang digunakan mempunyai mutu yang rendah. Hal ini dikarenakan bibit tersebut telah banyak terinfeksi oleh virus, seperti *Onion Yellow Dwarf Virus* (OYDV), *Shallot Laten Virus* (SLV) dan *Leek Yellow Stip Virus* (LYSV) (Klukackova 2004, Arisuryanti et al. 2009).

Penggunaan biji botani (*True Shallot Seed*) merupakan salah satu alternative yang dapat dikembangkan untuk perbaikan kualitas bibit bawang merah (Permadi 1991, Raduica 2008, Sumarni et al. 2005, Sopha 2010). Penelitian penggunaan biji botani untuk budidaya bawang merah sudah banyak dilakukan, namun hasilnya belum banyak yang dapat diaplikasikan di tingkat petani. Hal tersebut dikarenakan banyak kendala yang dihadapi dalam pembudidayaan bawang merah menggunakan biji botani, antara lain: masih sulitnya mengupayakan terjadinya pembungaan dan pembuahan pada bawang merah, persentase biji yang dihasilkan mempunyai daya tumbuh yang rendah, belum ditemukannya

teknologi pembibitan dan teknologi pembudidayaan bawang merah dari biji botani.

Hasil penelitian Purnomo et al. (2012) menunjukkan bahwa bawang merah varietas Bima yang ditanam pada bulan Mei-Juli hanya mampu berbunga sebesar 20%. Selanjutnya, dijelaskan bahwa biji botani bawang merah mengalami masa dormansi. Hal ini ditunjukkan dari biji botani hasil panen yang langsung dikecambahkan, biji baru mulai berkecambah pada hari ke-17. Perkecambahan biji tidak seragam hingga hari ke-30 biji hanya mampu berkecambah sebesar 8%.

Teknologi pembibitan dan pembudidayaan bawang merah dengan biji botani belum banyak diteliti. Informasi hasil penelitian masih terbatas pada cara-cara meningkatkan pembungaan dan meningkatkan fertilitas biji. Sementara itu, bagaimana teknologi pembibitan, teknologi pemindahan bibit dan pemeliharaan tanaman belum banyak diteliti.

Hasil penelitian Sumarni et al. (2012), menunjukkan bahwa budidaya bawang merah menggunakan biji botani pada saat musim hujan mempunyai produktivitas 1,09 kg/2 m² atau setara dengan 5,45 ton/Ha untuk varietas Maja. Untuk varietas Bima produktivitas sebesar 1,19 kg/2 m² atau setara dengan 5,95 ton/Ha dan untuk varietas Tuk tuk sebesar 0,75 kg/2 m² atau setara dengan 3,75 ton/Ha.

Akhir-akhir ini telah dimulai adanya biji botani dari varietas Tuk tuk yang telah dipasarkan ditingkat petani, namun demikian hasil pengamatan di lapang menunjukkan bahwa petani masih

suka membudidayakan bawang merah dengan menggunakan bibit dari umbi. Hal tersebut menunjukkan bahwa teknologi budidaya bawang merah menggunakan biji masih perlu dikembangkan dan disosialisasikan di tingkat petani (Triharyanto, *et al*,

METODE PENELITIAN

Pengkajian berbagai teknologi produksi True Shallot Seed (TSS) untuk peningkatan pembungaan dan pembijian bawang merah dilakukan serangkaian penelitian secara terpadu dan berkesinambungan, untuk itu penelitian ini dilaksanakan melalui dua periode, yaitu sebagai berikut: 1) **Tahun pertama**, yaitu dengan pengujian (perlakuan) pada umbi bawang dengan tiga factor perlakuan, a) penggunaan berbagai macam varietas bawang merah, b) perendaman dengan suhu dingin (vernalisasi), dan c) penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT). 2) **Tahun Kedua**, yaitu pengujian (perlakuan) media tanam dan pengaturan penyinaran matahari dengan 3 factor perlakuan, a) pengelolaan nutrisi tanaman, dan 2) kerapatan tanaman dan 3) Penaungan tanaman.

Percobaan Tahun Pertama

Pada tahun pertama dilakukan beberapa percobaan awal yang mengkombinasikan berbagai faktor perlakuan pada umbi bawang merah. Percobaan ini dilaksanakan pada musim tanam tahun pertama bertujuan memilih kultivar (varietas) bawang merah yang adaptif dan responship terhadap perlakuan perendaman (vernalisasi)

2012). Untuk itu Tujuan jangka pendek: ditemukan teknik pembungaan dan pembentukan biji bawang merah untuk memproduksi TSS. Tujuan jangka panjang: tersedianya teknologi budidaya bawang merah dengan menggunakan biji (TSS) sebagai bahan tanam.

suhu dingin dan zat pengatur tumbuh untuk menghasil pembungaan dan pembijian pada bawang merah.

Tempat percobaan

Pengujian ini dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember, Jalan Karimata 49 Jember, dengan ketinggian tempat 89 meter di atas permukaan laut, mulai bulan Maret 2016 sampai Oktober 2016.

Metode pelaksanaan

Percobaan dilakukan dalam bentuk percobaan lapangan yang menggunakan Rancangan Petak Petak terbagi (Split Split Plot Design), dimana :

1. Petak Utama Zat Pengatur Tumbuh (GA3)

Z1 = pemberian GA3 dengan konsentrasi 50 ppm

Z2 = pemberian GA3 dengan konsentrasi 100 ppm

Z3 = pemberian GA3 dengan konsentrasi 150 ppm

2. Anak-Anak Petak Perendaman umbi dengan Suhu dingin (Vernalisasi)(10oc)

V0 : Tanpa Perendaman

V1 = perendaman selama 2 minggu

- V2 = perendaman selama 4 minggu
- V3 = perendaman selama 6 minggu

Perlakuan-perlakuan di atas disusun menggunakan rancangan dasar Rancangan Acak kelompok Lengkap (RAKL) yang diulang sebanyak tiga kali

Pengamatan

Peubah yang diamati meliputi pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman,

jumlah daun, dan jumlah anakan), jumlah tanaman yang berbunga, jumlah umbel bunga, jumlah umbel bunga yang berbuah dan berbiji, hasil bobot biji, bobot 100 butir biji, dan daya kecambah benih, dan insiden hama dan penyakit. Data hasil pengamatan dianalisis dengan Uji Fisher, dan perbedaan antara perlakuan dianalisis dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Analisis ragam gabungan berdasarkan uji F menunjukkan bahwa penggunaan zat pengatur tumbuh (GA3)(G) tidak berpengaruh nyata pada semua karakter morfologi tanaman bawang merah (Tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi per rumpun, diameter umbi per rumpun, dan berat umbi per rumpun), sedang vernalisasi (V) berpengaruh nyata

pada semua karakter morfologi bawang merah(Tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi per rumpun, diameter umbi per rumpun, dan berat umbi per rumpun. Akan tetapi interaksi antara GA3 (G) dengan vernalisasi (V) tidak berpengaruh nyata pada semua karakter morfologi tanaman bawang merah (Tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi per rumpun, diameter umbi per rumpun, dan berat umbi per rumpun) (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Analisis Ragam Karakter Morfologi Tanaman Bawang Merah

No	Paramter Pengamatan	Perlakuan		
		GA3 (G)	Vernalisas (V)	Inrekasi (GxV)
1	Tinggi Tanaman 24 hst	0,162 ns	37,836 **	0,902 ns
2	Tinggi Tanaman 48 hst	0,959 ns	62,534 **	0,708 ns
3	Tinggi Tanaman 75 hst	3,294 ns	47,579 **	0,714 ns
4	Jumlah daun	3,990 ns	20,324 **	1,9915 ns
5	Jumlah umbi/rumpun	1,567 ns	14,557 **	0,299 ns
6	Diameter umbi/rumpun	1,911 ns	6,693 **	0,134 ns
7	Berat umbi/rumpun	0,607 ns	24,699 **	0,361 ns

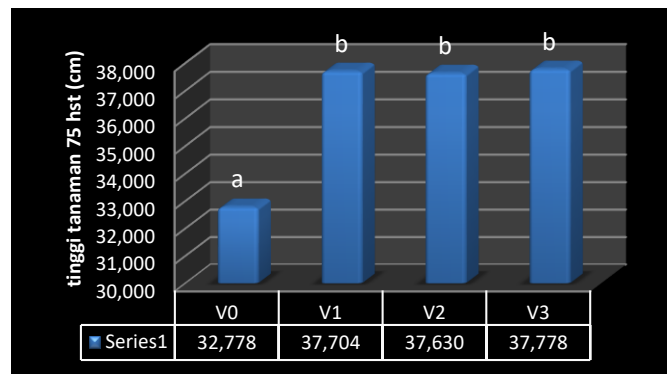
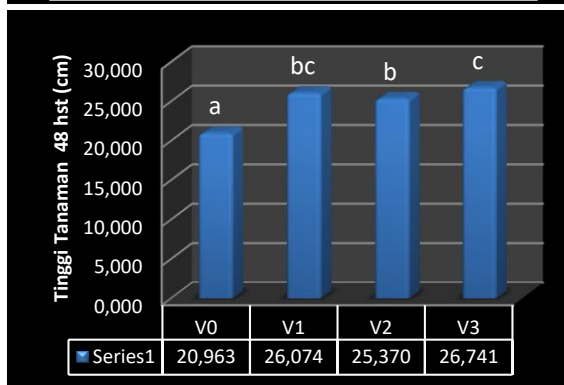
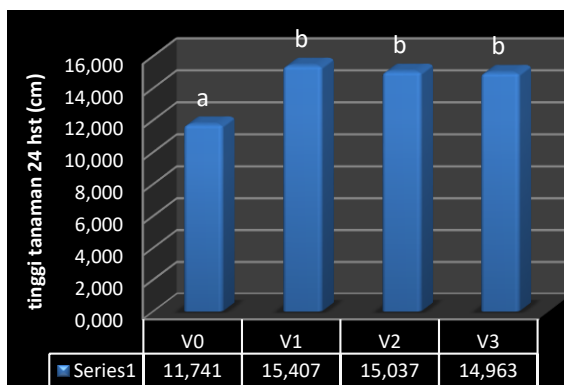
Berdasarkan hasil analisis ragam (table 1), respon karakter morfologi

tanaman bawang merah terhadap perlakuan GA3 dan Vernalisasi, serta

interaksi keduanya menunjukkan pengaruh yang seragam, dimana pengaruh GA3 dan interkasi keduanya berpengaruh tidak nyata pada semua karakter morfologi bawang, sedang pengaruh vernalisasi menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada semua karakter yang di amti.

Karakteristik tinggi tanman

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian GA3 (G) dan Interaksianatara GA3 dengan Vernaliasi (GxV) pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman umur 24 hst, 48 hst dan 75 hst. Sedanagkan pengaruh vernalisasi (V)menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada tinggi tanaman umur 24 hst, 48 hst dan 75 hst (tabel 1).



Gambar 1 Pengaruh vernalisasi terhadap tinggi tanaman umur 24, 48, dan 75 hst
Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh hurup yang sama pada gambar di atas, menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada taraf uji BNJ 0,5% dan V0: Tanpa Perendaman, V1: perendaman 2 minggu, V2: perendaman 4 minggu, dan V3: perendaman 6 minggu

Perlakuan perendaman suhu dingin (vernalisasi) pada bibit bawang merah meningkatkan tinggi tanaman sampai pada taraf berbeda nyata bila dibandingkan dengan dengan perlakuan tanpa perendaman (Gambar 1). Perlakuan vernalisasi selama 6 minggu (V3), memberikan pengaruh tinggi tanaman yang terbaik bila dibandingkan dengan perlakuan vernalisasi yang lainnya (vernalisasi 2 dan 4 minggu).

Karakteristik Jumlah daun, dan jumlah umbi per rumpun

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian GA3 (G) dan Interaksianatara GA3 dengan Vernaliasi (GxV) pengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun dan jumlah umbi per rumpun. Sedanagkan pengaruh vernalisasi (V)menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada jumlah daun dan jumlah umbi per rumpun (tabel 1).

Tabel 3. Pengaruh Vernalisasi terhadap Jumlah Daun per rumpun dan Jumlah Umbi per Rumpun.

No	Perlakuan Vernalisasi	Parameter Pengamatam	
		Jumlah Daun per rumpun	Jumlah umbi per rumpun
1	Tanpa Perendaman (V0)	10,963 a	8,519 a
2	perendaman selama 2 minggu (V1)	17,778 b	11,815 b
3	perendaman selama 4 minggu (V2)	15,889 b	11,556 b
4	perendaman selama 6 minggu (V3)	16,000 b	12,000 b

Perlakuan perendaman suhu dingin (vernalisasi) pada bibit bawang merah meningkatkan jumlah daun per rumpun sampai pada taraf berbeda nyata bila dibandingkan dengan dengan perlakuan tanpa perendaman (Tabel 3). Perlakuan vernalisasi selama 2 minggu (V1), memberikan pengaruh terhadap jumlah daun per rumpun yang terbaik bila dibandingkan dengan perlakuan vernalisasi yang lainnya (vernalisasi 4 dan 6 minggu). Sedang perlakuan perendaman suhu dingin (vernalisasi) pada bibit bawang merah juga dapat meningkatkan jumlah umbi per rumpun sampai pada taraf berbeda nyata bila dibandingkan dengan dengan perlakuan tanpa perendaman (Tabel 3). Perlakuan vernalisasi

selama 6 minggu (V3), memberikan pengaruh pada jumlah umbi per rumpun yang terbaik bila dibandingkan dengan perlakuan vernalisasi yang lainnya (vernalisasi 2 dan 4 minggu).

Diameter umbi per rumpun dan berat umbi per rumpun

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian GA3 (G) dan Interaksian antara GA3 dengan Vernalisasi (GxV) pengaruh tidak nyata terhadap diameter umbi per rumpun dan berat umbi per rumpun. Sedangkan pengaruh vernalisasi (V) menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada diameter umbi per rumpun dan berat umbi per rumpun (tabel 1).

Tabel 4. Pengaruh Vernalisasi terhadap Diameter umbi per rumpun dan Berat Umbi per Rumpun.

No	Perlakuan Vernalisasi	Parameter Pengamatam	
		Diameter umbi per rumpun	Berat umbi per rumpun
1	Tanpa Perendaman (V0)	3,588 a	19,807 a
2	perendaman selama 2 minggu (V1)	4,093 b	23,248 b
3	perendaman selama 4 minggu (V2)	4,026 b	23,074 b
4	perendaman selama 6 minggu (V3)	4,074 b	23,593 b

Perlakuan perendaman suhu dingin (vernalisasi) pada bibit bawang merah dapat meningkatkan Diameter umbi per rumpun sampai pada taraf berbeda nyata bila dibandingkan dengan perlakuan tanpa perendaman (Tabel 4). Perlakuan vernalisasi selama 2 minggu (V1), memberikan pengaruh terhadap Diameter umbi per rumpun yang terbaik bila dibandingkan dengan perlakuan vernalisasi yang lainnya (vernalisasi 4 dan 6 minggu). Sedangkan perlakuan perendaman suhu dingin (vernalisasi) pada bibit bawang merah juga dapat meningkatkan berat umbi per rumpun sampai pada taraf berbeda nyata bila dibandingkan dengan perlakuan tanpa perendaman (Tabel 4). Perlakuan vernalisasi selama 6 minggu (V3), memberikan pengaruh pada jumlah umbi per rumpun yang terbaik bila dibandingkan dengan perlakuan vernalisasi yang lainnya (vernalisasi 2 dan 4 minggu)

Pembahasan

Pengaruh Vernalisasi (V) dan GA3 terhadap pembentukan Biji Biologi tanaman bawang Merah

Penggunaan benih baik dan bermutu merupakan faktor utama yang penting untuk meningkatkan produksi bawang merah. Rendahnya produksi bawang merah khususnya di daerah sentra produksi bawang merah, antara lain akibat kualitas benih yang kurang baik. Oleh karena itu, upaya peningkatan produksi tanaman bawang merah dapat dimulai dengan menjamin ketersediaan benih dalam jumlah yang memadai dan tepat waktu (Fahrianty, 2013).

Terdapat banyak faktor yang menyebabkan rendahnya produktivitas bawang merah, antara lain tingkat kesuburan tanah yang menurun, tingkat serangan organisme pengganggu tanaman yang tinggi, perubahan iklim mikro, dan penggunaan bibit yang bermutu rendah. Pada umumnya petani bawang merah menggunakan bibit dari umbi konsumsi. Penggunaan bibit dari umbi konsumsi dilakukan secara turun temurun dalam kurun waktu yang lama. Akibatnya umbi bibit yang digunakan mempunyai mutu yang rendah. Hal ini dikarenakan bibit tersebut telah banyak terinfeksi oleh virus, seperti *Onion Yellow Dwarf Virus* (OYDV), *Shallot Latent Virus* (SLV) dan *Leek Yellow Stip Virus* (LYSV) (Klukackova 2004, Arisuryanti et al. 2009). Oleh karena itu, penggunaan benih botani bawang merah atau *true shallot seed* (TSS) menjadi salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut.

Pembungaan bawang merah yang masih rendah merupakan masalah utama dalam produksi biji bawang merah (TSS). Rendahnya persentase pembungaan bawang merah di Indonesia disebabkan oleh faktor cuaca, terutama panjang hari yang pendek (< 12 jam) dan rata-rata temperatur udara yang cukup tinggi (> 18 oC) tidak mendukung terjadinya inisiasi pembungaan (Putrasamedja 1995; Sumiati 1996). Untuk terjadinya inisiasi pembungaan diperlukan temperatur rendah (9 – 12 oC) dan fotoperiodisitas panjang (> 12 jam) (Brewster 1983; Khokhar et al. 2007 dalam Sumarni 2013). Curah hujan yang tinggi (> 200 mm/bulan) juga dapat menggagalkan

pembungaan dan pembijian bawang merah. Pada umumnya bawang merah dapat berbunga dan menghasilkan biji di dataran tinggi, namun tidak semua bawang merah dapat berbunga di dataran rendah. Oleh karena itu penelitian terkait produksi TSS di dataran rendah perlu dikembangkan, karena luas areal penanaman yang lebih besar serta sentra produksi bawang merah di Indonesia berada di dataran rendah. Masalah dalam produksi TSS adalah pembungaan dan produksi benih yang masih rendah (Fahrianty, 2013).

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini, menunjukkan bahwa perlakuan vernalisasi dan GA3 belum mampu merangsang tanaman bawang merah untuk menghasilkan bunga, dari 1240 tanaman bawang merah yang di tanam sebagai satuan perlakuan, hanya satu tanaman saja yang berbunga dan menghasilkan biji sehingga parameter jumlah tanaman yang berbunga, jumlah umbel bunga, jumlah umbel bunga yang berbuah dan berbiji, hasil bobot biji, bobot 100 butir biji tidak dapat dianalisis. Penyebab utama gagalnya tanaman bawang merah menghasilkan bunga dan biji pada penelitian ini dikarenakan suhu dan curah hujan, dimana suhu harian pada penelitian di atas 30°C dan curah hujan bulanan di atas 261 mm. Sementara itu untuk terjadinya inisiasi pembungaan diperlukan temperatur rendah (9 – 12 °C) dan fotoperiodisitas panjang (> 12 jam) (Brewster 1983; Khokhar *et al.* 2007 dalam Sumarni 2013). Curah hujan yang tinggi (> 200 mm/bulan) juga dapat menggagalkan pembungaan dan pembijian bawang merah. Suhu dingin

dapat menginduksi pembungaan namun sebaliknya suhu yang tinggi (28-30 °C) dapat memperlambat pembungaan (Kamenetsky & Rabinowitch 2002). Suhu yang tinggi selama penyimpanan tidak hanya menghambat pembungaan namun juga menunda umur berbunga, mengurangi jumlah bunga serta menekan munculnya rangkaian bunga yang telah terinisiasi (Krontal *et al.* 2000). Lebih lanjut Salisbury, 1995 dan Gardner, 1991, menyatakan apabila suatu bagian tanaman (umbi) yang divernalisasi (perendaman suhu dingin), sedangkan bagian batang dalam hal ini pucuk batangnya langsung dipaparkan pada suhu tinggi maka tumbuhan tersebut tidak akan berbunga.

Corbesier dan Coupland 2006, dalam Naida 2009 menyebutkan terdapat empat faktor yang mempengaruhi pembungaan yaitu dua faktor bersifat endogen (giberelin dan *autonomous*) dan dua faktor lain bersifat eksogen (fotoperiode (panjang hari) dan vernalisasi). Empat faktor pembungaan tersebut dapat mengaktifkan gen *FLOWERING LOCUS T (FT)* dan gen *SUPPRESSOR OF OVEREXPRESSION OF CO1 (SOC1)* atau yang disebut *floral integrator*. *SOC1* dan *FT* yang akan bekerja mendorong ekspresi gen *APETALA1 (API)* dan *LEAFY (LFY)* yang berfungsi dalam pembentukan primordia bunga.

Mekanisme pembungaan akibat panjang penyinaran dan suhu terjadi pada jalur photoperiodik terletak di daun dan melibatkan produksi stimulus pembungaan yang dapat dipindahkan

(FT protein). Dalam LDPs seperti Arabidopsis, Ft protein dihasilkan di dalam floem menanggapi akumulasi protein CO dengan adanya panjang penyinaran, kemudian ditranslokasi ke meristem apeks. Sedangkan pada tanaman SDPs seperti padi, stimulus yang dipindahkan adalah protein Hd3a yang terakumulasi ketika protein represor *hd1* terbentuk karena penyinaran yang sedikit/pendek yang kemudian juga ditranslokasikan melalui floem ke meristem apikal. Jalur vernalization (suhu rendah) dengan hormon giberelin yang sudah terbentuk selanjutnya bertanggungjawab dalam meneruskan ke meristem apikal untuk mengatur FLC, SOC 1, jalur sukrosa serta giberelin yang akan meningkatkan aktivitas ekspresi SOC 1 sehingga terjadinya pembungaan (Yu *et al.*, 2006).

Bawang merah termasuk tanaman hari panjang yang mana membutuhkan lama penyinaran lebih dari 12 jam agar dapat berbunga. Thomas dan Vince-Prue (1997) dalam Naida (2009) menyatakan vernalisasi memungkinkan tanaman berbunga setelah mendapatkan perlakuan suhu rendah, sedangkan fotoperiode memungkinkan terjadinya induksi pembungaan karena adanya sinyal perbedaan panjang hari yang diterima tanaman. Dalam penelitian ini, tidak terjadi pembungaan disebabkan juga karena waktu tanam yang tidak tepat yaitu musim hujan walaupun lahan penelitian digunakan atap plastik transparan untuk melindungi tanaman dari curah hujan yang tinggi, namun tidak dapat menginduksi terjadinya pembungaan.

Induksi pembungaan terjadi karena adanya stimulus di dalam daun yang dipengaruhi oleh adanya induksi suhu dingin (vernalisasi) yang kemudian ke titik tumbuh. Stimulus tersebut merupakan zat yang bertanggung dalam meneruskan rangsangan vernalisasi disebut juga vernalin atau florigen. Salisbury (1992) menyebutkan florigen adalah stimulus berupa senyawa kimia yang dapat menginduksi pembungaan tanaman. Konsep florigen pertama kali diperkenalkan oleh Chailakhyan (1937) dari Rusia melakukan percobaan dengan menyambung tanaman terinduksi pembungaan pada tanaman tanpa-induksi pembungaan dan diletakkan di bawah kondisi hari panjang non induktif, hasilnya tanaman tanpa-induksi berbunga. Terdapat senyawa kimia pembawa sinyal induksi pembungaan yang melintasi sambungan yang diduga adalah florigen

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan pembungaan dan pembijian bawang merah. Pemberian temperatur rendah secara buatan (vernalisasi) dengan temperatur 10 °C selama 3 – 4 minggu pada umbi bibit dapat meningkatkan persentase jumlah tanaman yang berbunga dan hasil biji bawang merah/TSS (Satjadipura 1990; Permadi 1993; Sumarni *et al.* 2009). Pembungaan dan hasil biji bawang merah meningkat dengan kombinasi perlakuan vernalisasi (10 °C) selama 4 minggu pada umbi bibit, waktu tanam yang tepat (musim kemarau), dan penggunaan umbi bibit berukuran besar (> 5 g/umbi) (Sumarni dan Soetiarso 1998; Rosliani *et al.* 2005). Hal ini

menunjukkan bahwa masih ada potensi untuk meningkatkan pembungaan dan produksi TSS yang lebih tinggi lagi baik di dataran tinggi terutama di dataran rendah. Selain itu, Sumarni & Soetiarso (1998) serta Rosliani *et al* (2005) melaporkan bahwa pembungaan dan hasil biji bawang merah dapat ditingkatkan lagi dengan mengkombinasikan perlakuan vernalisasi (10 °C) selama 4 minggu pada umbi bibit, waktu tanam yang tepat (musim kemarau), dan penggunaan umbi bibit berukuran besar (> 5 g/umbi).

Pengaruh Vernalisasi (V) dan GA3 terhadap pembentukan Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian GA3 (G) dan Interaksian antara GA3 dengan Vernalisasi (GxV) pengaruh tidak nyata terhadap semua parameter pertumbuhan (tinggi tanaman dan jumlah daun) dan hasil (Jumlah numbi per rumpun, diameter umbi per rumpun dan berat umbi per rumpun). Sedangkan pengaruh vernalisasi (V) menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada semua parameter pertumbuhan (tinggi tanaman dan jumlah daun) dan hasil (Jumlah numbi per rumpun, diameter umbi per rumpun dan berat umbi per rumpun).

Tidak berpengaruhnya GA3 terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah diakibatkan karena GA3 lebih berpengaruh terhadap sifat genetik, pembungaan, partenokarpi, penyinaran, mobilisasi karbohidrat selama perkecambahan, perpanjangan sel, aktivitas kambium,

mendukung pembentukan RNA baru serta sintesis protein, sebagai mana di jelaskan oleh Abidin, 1993 dalam Simanungkalit, 2011, Giberalin adalah zat kimia yang dikelompokkan ke dalam terpinoid. Giberalin sebagai hormon tumbuh pada tanaman yang berpengaruh terhadap sifat genetik, pembungaan, partenokarpi, penyinaran, mobilisasi karbohidrat selama perkecambahan, perpanjangan sel, aktivitas kambium, mendukung pembentukan RNA baru serta sintesis protein. Giberalin (GA3) dapat mempercepat perkecambahan biji, pertumbuhan tunas, pemanjangan batang, pertumbuhan daun, merangsang pembungaan, perkembangan buah, mempengaruhi pertumbuhan dan deferensiasi akar. GA3 mampu mempengaruhi sifat genetik dan proses fisiologi yang terdapat dalam tumbuhan, seperti pembungaan, partenokarpi, dan mobilisasi karbohidrat selama masa perkecambahan berlangsung (Yasmin *et al.*, 2014). Disamping itu juga keadaan iklim yang tidak stabil selama penelitian, dimana curah hujan yang tinggi (261 mm/bulan) dan suhu yang tinggi (30°C) menyebabkan terdegradasinya fungsi-fungsi GA3, sehingga fungsi-fungsi GA3 sebagai zat Pengatur Tumbuh Tanaman tidak dapat berfungsi dengan maksimal. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian Hag dan Umarie, 2015, dimana pada perlakuan perendaman GA3 berpengaruh sangat nyata pada parameter pengamatan tinggi tanaman umur 52 hst, parameter jumlah daun umur 15 hst, berbeda nyata pada

parameter tinggi tanaman umur 15 hst. Berbeda juga dengan hasil penelitian Siahaan, Simanungkalit, dan Mariati (2015), dimana pada parameter jumlah umbel per plot dan bobot biji per plot, pemberian GA3 menunjukkan pengaruh tidak nyata. Hal ini menunjukkan bahwa peran GA3 dalam inisiasi pembungaan ternyata belum cukupmampu untuk mempengaruhi perkembangan biji. Efek giberelin paling dominan adalah dalam merangsang pembentukan bunga. Hal ini sejalan dengan literatur Sumarni *dkk* (2012) yang menyatakan peranan Giberelin yang dominan adalah pada perubahan meristem sub apical yang dapat menyebabkan tanaman roset menjadi normal. Peranan lain yaitu pada peristiwa bolting (lompatan perubahan dari fase vegetatif ke fase pengeluaran bunga).

Sedangkan pengaruh vernalisasi terhadap pertumbuhan (tinggi tanaman dan jumlah daun) dan hasil (Jumlah numbi per rumpun, diameter umbi per rumpun dan berat umbi per rumpun) sangat berbeda nyata. Pengaruh nyata terhadap pertumbuhan (tinggi tanaman dan jumlah daun) dan hasil (Jumlah numbi per rumpun, diameter umbi per rumpun dan berat umbi per rumpun) bawang merah dengan diperlakukan vernalisasi, diakibatkan karena terjadinya modifikasi memodifikasi respon terhadap fotoperiode, sehingga tanaman bawah merah pertumbuhan

dan hasilnya berbeda nyata dengan tanaman bawang merah tanpa di perlakukan vernalisasi. Hal ini sejalan dengan Penning de Vries *et al.* 1989, menyatakan pertumbuhan tanaman, sebagaimana perkembangan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan atau fenologi, sangat dipengaruhi oleh iklim terutama suhu udara. Pengaruh dari suhu ini berbeda antara masa vegetatif dan masa reproduktif. Selain itu, suhu dapat mengubah atau memodifikasi respon terhadap fotoperiode pada spesies dan varietas, banyak spesies yang membutuhkan periode dingin selama 2-6 minggu agar dapat berbunga (Gardner *et al.* 1991). Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Jasmi, Sulistyarningsih dan Indradewa, (2013), menyatakan bahwa vernalisasi menghasilkan berat segar dan berat kering bawang merah.

Sementara itu interaksi antara perlakuan GA3 dengan Vernalisasi, tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada semua parameter pengamatan, itu disebabkan karena kondisi iklim yang kurang mendukung untuk kedua perlakuan tersebut dapat bekerjasama secara maksimal, karena apabila lingkungan tumbuh tidak mendukung menyebabkan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tidak dapat berkerja secara baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Perlakuan GA3 dan Vernalisasi pada umbi bawang merah, belum

terjadinya pembungan dan pemuahan pada tanaman bawang merah, menyebabkan parameter jumlah tanaman yang berbunga,

- jumlah umbel bunga, jumlah umbel bunga yang berbuah dan berbiji, hasil bobot biji, bobot 100 butir biji tidak dapat dianalisis.
2. Vernalisasi berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi per rumpun, diameter umbi per rumpun, dan berat umbi per rumpun. Vernalisasi 2 minggu dan 6 minggu memberikan hasil yang terbaik.
 3. Perlakuan GA3 pada umbi bawang merah belum berpengaruh nyata pada

seluruh parameter pengamatan, begitu juga interaksi antara GA3 dan vernalisasi belum menunjukkan pengaruh yang nyata pada semua parameter pengamatan.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjut pada umbi bawang merah dengan perlakuan vernalisasi dan GA3, namun kondisi lingkungan suhu dan curah hujan yang terkontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Arisuryanti, Tuty, Budi Setiadi Daryono, dan Sedyo Hartono. 2009. Pengembangan Metode Skrining Ketahanan Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum*L.) terhadap Virus menggunakan RT-PCR. Laporan Hasil Penelitian Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada.
- Badan Pusat Statistik 2011. Statistik Ekspor-Impor Tahun 2011. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. Jakarta.
- BPPT, 2007 . Teknologi budidaya Tanaman Pangan. Badan Penerapan Teknologi. Jakarta. <http://www.iptek.net.id/ind/teknologi-pangan/>. Diakses 11 Januari 2014.
- Deptan, 2007 . Prospek Dan Arah Pengembangan Agribisnis Bawang Merah. Departemen Pertanian Republik Indonesia.
- Dihana, K. 2012. Kunci Sukses Budidaya Bawang Merah Asal Biji di Dataran rendah. <http://epetani.deptan.go.id/>. Diakses 12 Januari 2014.
- Hemanto, S. 2013. Cara Menanam Bawang Merah Yang Baik dan Benar, <http://obat.pertanian.com/>. Diakses 12 Januari 2014.
- Ilmu Biologi, 2013. Morfologi Bawang merah. <http://ilmubiologi.com/>. Diakse 11 Januari 2014.
- Jasmin, E., Sulistyaningsih, dan D. Indaradewi. 2013. Pengaruh Vernalisasi Umbi terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Pembungaan Bawang Merah (*Allium cepa* L.) di Dataran Rendah. Jurnal Ilmu Pertanian. 16(1).
- Klukachova, Jana, Milan Navratil, Marie Vesela, Pavel Havranek and Dana Savarova. 2004. Occurence of Garlic Viruses in the Czech Republic. Proceeding of the XVI.Slovak and Chezh Republic.
- Mondal, M.F. and Husain. 1980. Effect of time of planting of onion bulbs on the yield and quality of seeds. Bangladesh Journal of Agriculture 5 : 131-134.

- Pendidikan dan Pendidikan. 2012. Bawang Merah, Struktur Sel dan Manfaat. [Http://pendidikanpendidikan.blogspot.com/](http://pendidikanpendidikan.blogspot.com/). Diakses 13 Januari 2014.
- Permadi, Anggoro Hadi. 1991. Penelitian Pendahuluan Variasi Sifat-Sifat Bawang Merah yang Berasal dari Biji. Bull. Penel. Hort. 20(4):120-131.
- Permadi, Anggoro Hadi. 1993. Growing shallot from true seed. Research results and problems. Onion newsletter for the Tropics. NRI. Kingdom, July 1993 (5) : 35 – 38.
- Purnomo D, Bambang Pujiasmanto, Samanhudi, Eddy Triharyanto, Arif Wulandari. 2012. Teknologi Pembibitan Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) melalui Teknik *In vitro*, Umbi Udara, Biji Botani dan Stek Mini Umbi untuk Memperoleh Bibit Bermutu. Laporan Hasil Penelitian Tim Pascasarjana-HPTP UNS.
- Putrasamedja, S. 1995. Pengaruh jarak tanam terhadap bawang merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum* Baches) dari biji terhadap produksi. J.Hort.5 (1): 71 – 80.
- Putrasamedja, S. dan A.H. Permadi. 1994. Pembungaan beberapa kultivar bawang merah di dataran tinggi. Buletin Penelitian Hortikultura. XXVI (2):128 – 133.
- Raduica, Daniela, Propescu. 2008. Research on the Biology, Technology and Use of Shallots (*Allium ascalonicum*). Horticulture Magazine 8:250-257.
- Roslioni, R., Suwandi, dan N. Sumarni. 2005. Pengaruh waktu tanam dan zat pengatur tumbuh mepiquat klorida terhadap pembungaan dan produksi biji bawang merah (TSS). J.Hort. 15(3) : 192-198.
- Rukmana, R, 1995. Bawang merah Budidaya Dan Pengolahan Pasca panen. Kanisius, Jakarta, Hlm 18.
- Satjadipura, S. 1990. Pengaruh vernalisasi terhadap pembungaan bawang merah. Buletin Penelitian Hortikultura XVIII (EK. No 2) : 61-70.
- Sopha, G. A. 2010. Teknik Persemaian True Shallots Seed (TSS). Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung.
- Sumarni, N dan T.A. Soetiarso. 1998. Pengaruh waktu tanam dan ukuran umbi bibit terhadap pertumbuhan, produksi dan biaya produksi biji bawang merah. J. Hort. 8 (2) : 1085 – 1094.
- Sumarni, N dan E. Sumiati. 2001. Pengaruh vernalisasi, giberelin dan auxin terhadap pembungaan dari hasil biji bawang merah. J. Hort. 11 (1) : 1 – 8.
- Sumarni, N., E. Sumiati dan 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.
- Sumarni, N., G.A. Sopha dan R. Gaswanto. 2009. Implementasi Teknologi TSS Untuk Memenuhi Kebutuhan Benih Bawang Merah Sebanyak 30% Pada Waktu Tanam Off Season. Lap. Hasil Penelitian

- SINTA 2009. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Pustitbanghorti. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Sumarni, N., G.A. Sopha dan R.Gaswanto. 2010. Perbaikan Teknologi Produksi TSS Untuk Mempercepat Pemenuhan Kebutuhan Benih Bawang Merah Murah Pada Waktu Tanam Musim Hujan.Lap. Hasil Penel. Ristek 2010. Balitsa, Puslitbanghorti. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Sumarni, N., W. Setiawati, A. Wulandari, dan A. Hasyim. 2011. Perbaikan teknologi produksi benih bawang merah (TSS) untuk peningkatan ‘seed se” (25%). Lap.Hasil Penel. Balitsa 2011.
- Sumarni, N. Sopha, GA. Gaswanto R. 2012.Perbaikan Pembungaan dan Pembijian Beberapa Varietas Bawang Merah dengan Pemberian Naungan.Hasil Penel. Ristek 2012. Balitsa, Puslitbanghorti. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Sumarni, N. 2013. Perbaikan Teknologi Produksi TSS (True Shallot Seed) Untuk Meningkatkan Pembungaan dan Pembijian Bawang Merah. Hasil Penel. Ristek 2013. Balitsa, Puslitbanghorti. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Sumiati, E. 1996.Konsentrasi optimum mepiquat klorida untuk peningkatan hasil umbi bawang merah kultivar Bima Brebes di Majalengka. J. Hort. 6 (2) : 120- 128.
- Triharyanto, E, Samanhudi, Bambang Pujiasmanto dan Djoko Purnomo. 2012. Kajian Daya Tumbuh Biji Botani Bawang Merah(*Allium ascalonicum* L) Dengan Lama Simpan Dan Perendaman Pada Bahan Skarifikasi. Makalah Seminar PERHORTI. Surabaya.
- Triharyanto, E, Samanhudi, Bambang Pujiasmanto,dan Djoko Purnomo. 2013. Kajian Pembibitan Dan Budidaya Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L) Melalui Biji Botani (*True hallot Seed*). Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS Surakarta dalam rangka Dies Natalis tahun 2013.
- Widodo, Winarso Drajat, Roedhy Poerwanto dan Nani Sumarni. 2011. Teknologi True Shallot Seed (Tss) Sebagai Bahan Tanam Untuk Meningkatkan Produktivitas Bawang Merah. Hasil Penel. Ristek 2011. Balitsa, Puslitbanghorti. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.