

KAJIAN PENGENDALIAN PENYAKIT UTAMA MENDUKUNG PRODUKSI LIPAT GANDA TANAMAN BAWANG MERAH

Main Disease Management Studies to Support Multiple Production of Onion Crop Plants

Asriyanti Ilyas, Maintang, dan Nurlaila

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan
Jl. Perintis Kemerdekaan KM 17,5 Makassar Telp. 0411-556449, Fax. 0411-554522.
Email: ilyas_m4@yahoo.com

ABSTRACT

South Sulawesi is one of the buffer zones for shallot production in Indonesia which has an average harvest area of 7,794 ha / year, with a productivity of 10.03 t / ha, or contributes 4.3 - 4.7% to national production. Onion plants require high production costs, especially in the provision of seeds and controlling pests and diseases. Therefore, this study uses seeds derived from botanical seeds and technology for controlling pests and plant diseases. The aim of the study was to determine the effectiveness of Trichoderma in controlling major diseases to support double production of shallot plants. The assessment was carried out in Manjangloe Village, Tamalatea District, Jeneponto Regency, South Sulawesi Province from April to October 2020. The study was designed in a pairwise treatment, with the following treatments: (A) Trichoderma, (B) Trichoderma + Fungicide, and (C) Farmer's Method. The results showed that the symptoms of Fusarium wilt disease were found at the age of 15 days after planting, with low attack intensity (0.83 - 1.20%). The attack intensity between treatments at the age of the plant did not show a significant difference. Likewise, at the age of 30 DAS plants, the intensity of the attacks on Trichoderma, Trichoderma + Fungicides, and Farmer's Method showed no significant difference. Purple spot disease begins to appear at the age of 15 DAS with a low attack rate. The attack rate of *A. porri* increased to 3 - 6% at the age of 30 DAS, but the intensity of the attack was not significantly different between Trichoderma treatment, Trichoderma + Fungicide treatment, and Farmer's Method treatment. The statistical test of the treatment of shallot production showed that the production of onions in the Farmer's Method (10.31 t / ha) was not significantly different from the Trichoderma treatment and the Trichoderma + Fungicide treatment.

Keywords : control, plant disease, and shallots

ABSTRAK

Sulawesi Selatan merupakan salah satu penyangga produksi bawang merah di Indonesia yang mempunyai luas panen rata-rata 7.794 ha/tahun dengan produktivitas 10,03 t/ha atau berkontribusi 4,3 - 4,7% terhadap produksi nasional. Tanaman bawang merah memerlukan biaya produksi tinggi terutama dalam pengadaan bibit dan pengendalian hama dan penyakit. Oleh karena itu dalam pengkajian ini dipergunakan benih yang berasal dari biji botani dan teknologi pengendalian hama dan penyakit tanaman. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui efektifitas Trichoderma dalam mengendalikan penyakit utama mendukung produksi lipat ganda tanaman bawang merah. Pengkajian dilaksanakan di Desa Manjangloe, Kecamatan Tamalatea, Kabupaten Jeneponto, Provinsi Sulawesi Selatan pada bulan April sampai Oktober 2020. Pengkajian dirancang dalam perlakuan yang berpasangan, dengan perlakuan : (A) Trichoderma, (B) Trichoderma + Fungisida, dan (C) Cara Petani. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gejala serangan penyakit Layu Fusarium telah ditemukan pada umur 15 HST dengan intensitas serangan rendah (0,83 - 1,20%). Intensitas serangan antara perlakuan pada umur tanaman tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Demikian pula pada umur tanaman 30 HST terlihat intensitas serangannya pada perlakuan-perlakuan Trichoderma, Trichoderma + Fungisida dan Cara Petani juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Penyakit Bercak Ungu mulai terlihat pada umur 15 HST dengan tingkat serangan yang masih rendah. Tingkat serangan *A. porri* meningkat menjadi 3 - 6% pada umur 30 HST, tetapi intensitas serangannya tidak berbeda nyata antara perlakuan Trichoderma, perlakuan Trichoderma + Fungisida dan perlakuan Cara Petani. Uji statistik perlakuan terhadap produksi bawang merah menunjukkan bahwa produksi bawang pada perlakuan Cara Petani (10,31 t/ha) tidak berbeda nyata dengan perlakuan Trichoderma dan perlakuan Trichoderma + Fungisida.

Kata kunci : pengendalian, penyakit tanaman, dan bawang merah

PENDAHULUAN

Bawang merah termasuk komoditas yang mendapat prioritas dalam program peningkatan produksi dan nilai tambah sub sektor hortikultura (Ditjen Hortikultura, 2018). Dalam peta jalan pengembangan bawang merah telah dituangkan tahun 2019-2024 sebagai target swasembada dan daya saing produksi, dengan target produksi pada tahun 2019 adalah 1,64 juta ton. Data tahun 2017 capaian produksi baru mencapai 1,47 juta ton dengan produktivitas 9,29 t/ha dan pertumbuhan 1,61% dari tahun 2016 (Kementan RI, 2018). Untuk mencapai target swasembada tersebut, maka diperlukan perluasan areal (2.251 ha/tahun) dan dukungan teknologi yang tepat untuk meningkatkan produktivitas.

Sulawesi Selatan merupakan salah satu penyangga produksi bawang merah di Indonesia, dengan luas panen 7.794 ha/tahun dan produktivitas 10,03 t/ha atau berkontribusi 4,3 - 4,7% terhadap produksi nasional pada kurun waktu 2013-2017. Lokasi pengembangan komoditas bawang merah di Sulawesi Selatan berdasarkan Kepmentan No.472/2018 tersebar di 11 kabupaten yakni Kabupaten Pinrang, Enrekang, Kota Palopo, Gowa, Bone, Maros, Jeneponto, Takalar, Sinjai, Bantaeng, dan Soppeng (Menteri Pertanian RI, 2018). Dari 11 kabupaten tersebut, beberapa diantaranya merupakan daerah pengembangan baru untuk menyangga daerah sentra produksi utama (Dinas Pertanian Prov. Sulawesi Selatan, 2019).

Untuk meningkatkan produksi sampai mencapai produksi lipat ganda (PROLIGA) maka perlu upaya penerapan sistem budidaya bawang merah secara optimal seperti penggunaan benih TSS, pembibitan sehat, pengaturan jarak tanam untuk meningkatkan populasi tanaman, penggunaan pupuk yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, pemeliharaan tanaman yang intensif dan pengembangan pengendalian hama dan penyakit tanaman

secara terpadu, serta partisipasi aktif dari petani untuk mengadopsi dan menerapkan teknologi budidaya.

Minat petani untuk menanam bawang merah cukup besar. Namun demikian, budidaya bawang merah menghadapi berbagai kendala antara lain: 1) ketersediaan benih bermutu belum mencukupi secara tepat waktu, jumlah, dan mutu (Soetiarso, 2009), 2) teknik budidaya yang baik dan benar belum diterapkan secara optimal, 3) sarana dan prasarana masih terbatas, 4) kelembagaan usaha di tingkat petani belum dapat mendukung usaha budidaya, 5) skala usaha relatif kecil akibat sempitnya kepemilikan lahan dan lemahnya permodalan, 6) produktivitas mengalami penurunan, 7) harga berfluktuasi dan masih dikuasai oleh tengkulak, dan 8) serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) makin tinggi (Suastika, *et al.*, 2006).

Spesies penyakit yang seringkali muncul menyerang tanaman bawang merah pada setiap musim tanam adalah *Fusarium oxysporum* (penyakit layu fusarium), *Colletotrichum gloeosporioides* (penyakit antraknosa) dan *Alternaria porri* (penyakit Bercak Ungu/trotol). Pengendalian penyakit ini masih mengandalkan penggunaan pestisida yang tidak beraturan sehingga dapat menimbulkan berbagai efek samping yang merugikan antara lain adalah terjadinya resistensi, resurgensi, hama penyakit sekunder dan pencemaran lingkungan. Untuk mengurangi terjadinya efek samping tersebut maka dilakukan penelitian yang menggunakan agensia hayati dan pergiliran penggunaan pestisida.

Pengendalian hayati terbukti efektif meningkatkan pertumbuhan pada beberapa komoditi tanaman budidaya di samping mampu mengendalikan berbagai jenis patogen (khususnya patogen tular tanah/soil borne pathogen). *Trichoderma sp* adalah salah satu mikroorganisme non patogen yang banyak digunakan sebagai agen hayati. Penggunaan *Trichoderma sp* dilaporkan memberikan efek penekanan

penyakit layu *Fusarium* pada pisang dan tomat (Nurrelawati, 2005). Hasil penelitian Shofiyani dan Aman (2014) menunjukkan bahwa perlakuan jenis dan dosis agensia hayati *Trichoderma* terbukti berpengaruh terhadap penekanan perkembangan patogen *Fusarium* penyebab penyakit layu pada tanaman bawang merah.

Salah satu kendala budidaya bawang merah terutama di musim hujan adalah tingginya serangan patogen. Penyakit yang sering ditemukan pada tanaman bawang merah adalah penyakit layu yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium sp.*, penyakit Bercak Ungu /trotol yang disebabkan oleh *Alternaria porri* dan penyakit Antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum gloeosporioides*. Metode pengendalian yang sering dilakukan oleh para petani yaitu penggunaan bahan pestisida sintetik yang melebihi dosis anjuran dan digunakan secara terus-menerus sehingga mengakibatkan akumulasi pestisida di tanah. Biaya pengendalian OPT pada bawang merah mencapai 30 – 50% dari total biaya variabel per hektar (Koester, 1990). Olehnya itu perlu dilakukan kajian pengendalian penyakit tersebut dalam mendukung PROLIGA bawang merah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas *Trichoderma* dalam mengendalikan penyakit utama mendukung produksi lipat ganda tanaman bawang merah dan untuk mendapatkan paket teknologi pengendalian penyakit utama yang dapat meningkatkan produktivitas tanaman bawang merah.

BAHAN DAN METODE

Pelaksanaan pengkajian mulai penanaman hingga analisis data dilaksanakan pada April sampai Oktober 2020. Kegiatan pertanaman dilaksanakan di Desa Manjangloe, Kecamatan Tamalatea, Kabupaten Jeneponto, Provinsi Sulawesi Selatan.

Bahan-bahan yang digunakan dalam pengkajian ini adalah benih bawang merah, pupuk organik padat terfermentasi, pupuk anorganik, bambu, mulsa plastik, daring/net, pestisida biologi dan pestisida kimia serta bahan-bahan pembantu lainnya. Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah traktor tangan, timbangan, cangkul, meteran, alat semprot, nozzel sprinkler, dan peralatan pendukung lainnya.

Pengkajian dirakit dalam ranoangan perlakuan berpasangan yang terdiri dari 3 perlakuan dan 5 ulangan. Luas setiap petak perlakuan adalah 4,2 m x 10 m.

Susunan perlakuan yang dikaji adalah:

- A. *Trichoderma*
- B. *Trichoderma* + Fungisida
- C. Cara Petani

Pengolahan lahan dilakukan secara sempurna dengan kedalaman 20 - 30 cm, kemudian dibuat bedengan selebar 100 cm dengan jarak antar bedengan 30-40 cm dan kedalaman parit antar bedengan 40 cm.

Benih bawang varietas Lokananta yang akan digunakan adalah biji botani yang mempunyai daya tumbuh 80%. Benih tersebut diberi perlakuan fungisida/*Trichoderma* (sesuai perlakuan) dan dibiarkan beberapa jam sebelum disemaikan. Bibit dicelup ke dalam larutan sesuai perlakuan sebelum ditanam pada jarak tanam 15 x 10 cm, dengan cara ditanamkan langsung ke tanah sampai pangkal batang bibit.

Aplikasi pupuk dasar dilakukan 7 hari sebelum tanam menggunakan pupuk organik padat dosis 10 t/ha, NPK (16:16:16) dosis 500 kg/ha, SP-36 dosis 100 kg/ha, dan KCl 60 kg/ha sebelum pemasangan mulsa. Pupuk susulan diberikan pada umur 15 dan 30 hst dengan dosis pemupukan I dan II masing-masing adalah Urea 100 kg dan ZA 200 kg/ha. Pemberian pupuk susulan perlu diikuti dengan penyiraman apabila diperkirakan tidak terjadi hujan.

Penyiraman dilakukan pada pagi hari sebelum kondisi lapangan panas/kering untuk menyapu atau membasuh percikan tanah yang menempel pada daun tanaman akibat hujan atau menghilangkan embun tepung yang menempel pada daun bawang. Hal ini bertujuan untuk mengurangi resiko serangan penyakit tular tanah dan penyakit utama bawang merah seperti *Fusarium sp* dan *Alternaria porii* L. Untuk mempercepat penuaan umbi bawang setelah tanaman berumur > 55 HST, maka penyiraman dilakukan pada siang hari.

Penyiangan pada pertanaman bawang merah dilakukan sesuai keadaan gulma di lapangan, yaitu antara satu sampai dua kali penyiangan dan umumnya dilakukan sebelum aplikasi pupuk susulan I dan II. Cara penyiangan dilakukan secara manual. Pengendalian OPT dilakukan berdasarkan perlakuan yang diujikan.

Ciri-ciri fisik tanaman bawang merah yang siap dipanen adalah sebagai berikut :

- Sebagian besar (>80%) tanaman telah rebah dan 60 – 70% daun tanaman berubah menjadi kuning.
- Jika dipegang pangkal daun sudah lemas
- Umbi sudah terbentuk dengan penuh dan kompak
- Sebagian umbi sudah terlihat di permukaan tanah

Parameter yang diamati adalah sebagai berikut :

1. Pengamatan penyakit utama tanaman bawang merah.

Intensitas serangan penyakit Layu Fusarium dan Antraknosa yang bersifat sistemik dihitung dengan menggunakan rumus:

$$I = \frac{\text{Jumlah tanaman terserang}}{\text{jumlah tanaman yang diamati}} \times 100\%$$

Untuk intensitas penyakit Bercak Ungu (*Alternaria porii*) dihitung dengan rumus (Green *et al.* 2005):

$$I = \frac{\sum (n \times v)}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan:

I = Intensitas kerusakan tanaman;

n = Jumlah tanaman yang memiliki kategori kerusakan yang sama;

v = Nilai kategori serangan, yaitu:

0 = Tanaman tidak terserang (sehat)

1 = <20% luas daun terserang

3 = >20% - 40% luas daun terserang

5 = >40% - 60% luas daun terserang

7 = >60% - 80% luas daun terserang

9 = >80% luas daun terserang

Z = Nilai skala serangan tertinggi

N = Jumlah tanaman yang diamati

2. Bobot umbi pada saat panen.

Pengamatan penyakit tanaman dilakukan pada umur 15 dan 30 hari setelah tanam (HST). Pengamatan dilakukan pada 10 tanaman contoh pada setiap petak perlakuan. Data penyakit tanaman dan produksi bawang merah dianalisis ragam menggunakan Uji F. Perbedaan pengaruh perlakuan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Serangan Penyakit pada Tanaman Bawang Merah

Spesies penyakit yang menginvestasi pertanaman bawang merah adalah penyakit Layu Fusarium yang disebabkan oleh patogen *Fusarium oxysporum* dan penyakit bercak ungu yang disebabkan oleh patogen *Alternaria porii*.

Gejala serangan penyakit Layu Fusarium telah ditemukan pada umur 15 HST dengan intensitas serangan rendah (0,83 – 1,20%). Tingkat serangan ini terus meningkat sampai umur 30 HST. Tanaman yang terserang pada umur 30 HST dieradikasi (dicabut dan dimusnahkan) agar penyakit ini tidak menyebar ke tanaman sehat. *F. oxysporum* termasuk patogen tular tanah dan bersifat sistemik. Oleh karena itu, pertanaman bawang merah berpotensi terserang penyakit ini pada lahan bekas pertanaman yang pernah terserang penyakit ini. Hal ini disebabkan miselium dan

klamidospora *F. oxysporum* yang berding tebal dan bersifat pasif selalu ada di dalam tanah yang dapat menjadi sumber inokulum pada tanaman bawang

merah yang baru ditanam (Agrios, 2005). Hasil pengamatan intensitas serangan penyakit Layu Fusarium disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase tingkat kerusakan tanaman bawang merah akibat serangan penyakit Layu Fusarium pada umur 15 dan 30 HST.

Perlakuan	Intensitas serangan penyakit Layu Fusarium	
	Umur tanaman 15 HST	Umur tanaman 30 HST
	 %	
Trichoderma	0,83 a	7,26 a
Trichoderma + fungisida	1,20 a	4,77 a
Cara petani	0,94 a	3,83 a

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu kolom, tidak berbeda nyata berdasarkan Uji-BNT 5%.

Hasil analisis data setiap perlakuan menunjukkan bahwa pada umur tanaman 15 HST tidak mempengaruhi intensitas serangan penyakit Layu Fusarium, dan pada umur tanaman 30 HST terlihat intensitas serangan pada perlakuan-perlakuan Trichoderma, Trichoderma + Fungisida, dan perlakuan Cara Petani juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Penyakit bercak ungu (*Alternaria porri*) mulai terlihat pada umur 15 HST dengan tingkat serangan yang masih rendah. Tingkat serangan *A. porri* meningkat menjadi 3 – 6% pada umur 30 HST yang tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase tingkat kerusakan tanaman bawang merah akibat serangan penyakit Bercak Ungu (*Alternaria porri*) pada umur 15 dan 30 HST.

Perlakuan	Intensitas serangan penyakit Bercak Ungu	
	Umur tanaman 15 HST	Umur tanaman 30 HST
	 %	
Trichoderma	0,00 a	6,11 a
Trichoderma + fungisida	0,23 a	3,56 a
Cara petani	0,11 a	4,00 a

Keterangan : angka yang diikuti huruf sama dalam satu kolom, tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNT 5%.

Berdasarkan analisis statistik terhadap intensitas serangan penyakit Bercak Ungu menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan Trichoderma, perlakuan Trichoderma + Fungisida, dan perlakuan Cara Petani. Walaupun tingkat serangan pada perlakuan Trichoderma + Fungisida (3,56%) cenderung lebih rendah dari perlakuan-perlakuan lainnya.

• Tingkat serangan penyakit Layu Fusarium dan penyakit Bercak Ungu yang rendah menyebabkan efektivitas penekanan terhadap serangan penyakit-penyakit tersebut tidak kelihatan di setiap perlakuan, sehingga efektivitas setiap perlakuan belum

dapat dijelaskan secara tegas. Selanjutnya aktivitas agen biokontrol di tanah dipengaruhi oleh banyak faktor lingkungan abiotik dan biotik, seperti suhu, potensi air, pH, pestisida, bahan organik, mikroorganisme tanah, spesies tanaman dan sebagainya, sehingga membuat agen biokontrol ini biasanya kurang efektif dibandingkan pestisida sintetis (Smolińska dan Kowalska, 2018).

Kurangnya pengendalian metode kimiawi yang lebih efektif dan tidak berdampak buruk bagi lingkungan, membuat para peneliti berusaha menemukan metode-metode biologis yang lebih aman dan efektif. Selain itu, populasi

Trichoderma spp. di dalam tanah dipengaruhi oleh faktor fisik, kimia, dan biologi tanah (Papavizas, 1985). Sejalan dengan hasil penelitian Santoso *et.al.* (2007) dengan pemberian *T. harzianum* dan *T. koningii* belum optimum dalam menekan *F. oxysporum*, karena diduga kedua antagonis tersebut kurang mampu beradaptasi dengan residu bahan kimia sintetis di dalam tanah.

Produksi Bawang Merah

Berdasarkan uji statistik perlakuan terhadap produksi bawang merah per hektar, menunjukkan bahwa produksi bawang pada perlakuan Cara Petani (10,31 t/ha) tidak berbeda nyata dengan perlakuan *Trichoderma* dan perlakuan *Trichoderma* + Fungisida (Tabel 3). Pada tingkat serangan penyakit Layu Fusarium dan penyakit Bercak Ungu yang rendah, maka serangan kedua penyakit tersebut kurang mempengaruhi capaian produksi setiap perlakuan. Capaian produksi pada setiap perlakuan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Produksi umbi bawang merah setiap perlakuan.

Perlakuan	Produksi umbi t/ha
<i>Trichoderma</i>	9,87 a
<i>Trichoderma</i> + fungisida	10,52 a
Cara petani	10,31 a

Keterangan : angka yang diikuti huruf sama dalam satu kolom, tidak berbeda.

KESIMPULAN

1. Spesies penyakit yang ditemukan menyerang tanaman bawang merah adalah penyakit Layu Fusarium (*F. oxysporum*) dan penyakit Bercak Ungu (*A. porii*) dengan intensitas serangan yang tidak berbeda nyata antara perlakuan-perlakuan *Trichoderma*, *Trichoderma* + Fungisida dan Cara Petani.
2. Perlakuan *Trichoderma*, *Trichoderma* + Fungisida dan Cara Petani menurut uji statistik mempunyai produksi yang

sama dengan tingkat produksi masing-masing 9,87; 10,52 dan 10,31 t/ha.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada Badan Litbang Pertanian RI., Bpk. Ir. Baso Aliem Lologau, MSI. sebagai penanggung jawab kegiatan, saudara Supardi dan Sadqira masing-masing sebagai Teknisi Litkayasa yang membantu pelaksanaan teknis lapangan, serta semua pihak yang telah melancarkan pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G.N. 2005. Plant Pathology 5th ed, Elsevier Academic Press, San Diego, 922.
- Dinas Pertanian Propinsi Sulawesi Selatan. 2019. Data Kabupaten/Kota Penerima Bantuan APBNP Pengembangan Kawasan Sayuran dan Tanaman Obat Tahun Anggaran 2019.
- Direktorat Jenderal Hortikultura, 2018. Laporan Kinerja 2018. 122 hlm.
- Koester, W.G. 1990. Exploratory survey on shallot in rice based cropping system in Brebes. Bull.Penel.Hort 18(1): 19-30 (Edisi Khusus).
- Kementan RI., 2018. Data Lima tahun terakhir menurut Provinsi. <http://www.pertanian.go.id>. Diakses Januari 2020.
- Mentan RI., 2018. Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia. No 472/Kpts/RC.040/6/2018. Lokasi kawasan pertanian nasional. 50 hlm.
- Nurrelawati, V. 2005. Pengaruh Dosis Jamur Antagonis trichoderma Sp Pada Media Campuran AmpasTapioka, dedak dan Ampas Teh terhadap Penekanan Penyakit Layu Fussarium pada TanamanTomat di Rumah Kaca. Skripsi. UNPAD.

- Papavizas. G.C, 1985, *Trichoderma* and *Gliocladium*: biology, ecology, and potential for biocontrol, *Ann, Rev, Phytopathology* 23:23-54.
- Santoso S.E., Loekas Soesanto, dan Totok Agung Dwi Haryanto. 2007. Penekanan Hayati Penyakit Moler Pada Bawang Merah Dengan *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma koningii*, dan *Pseudomonas fluorescens* P60, *Jurnal HPT Tropika*. Vol, 7. No. 1: 53 – 61.
- Shofiyani, A. dan Aman S., 2014. Kajian Efektifitas Penggunaan Agensia Hayati *Trichoderma* sp. untuk Mengendalikan Penyakit Layu *Fusarium* Pada Tanaman Bawang Merah Diluar Musim, *Prosiding Seminar Hasil Penelitian LPPM UMP 2014* ISSN 978-602-14930-2-1 Purwokerto, 6 September 2014.
- Smolińska, U. and B. Kowalska, 2018, Biological Control of The Soil-Borne Fungal Pathogen *Sclerotinia sclerotiorum* – a review. *Journal of Plant Pathology* volume 100, pages 1–12. <http://www.link.springer.com/article/10.1007/s42161-018-0023-0>. Diakses 29 Mei 2021.
- Soetiarso, TA., 2009. Teknologi Inovatif Bawang Merah dan Pengembangannya. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Inovasi Pertanian Lahan Marginal*. Hal 293-324.
- Suastika, I.B.K., A.T. Sutiarto, K.I. Kariada, dan I.B. Aribawa, 2006. Pengaruh Perangkat Lampu terhadap Intensitas Serangan Hama dan Produksi pada Budi Daya Bawang Merah. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali*.