

Pengaruh Dosis Pupuk dan Jarak Tanam pada Budidaya Bawang Merah di Luar Musim Tanam di Desa Klaigit Kabupaten Sorong

(Fertilizer Rate and Plant Spacing Effects on Off-Season Shallot Cultivation in Klaigit Village District of Sorong)

Fransiska Renita Anon Basundari dan Arif Yudo Krisdianto

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua Barat, Jl. Trikora Anday, Kompleks Kawasan Terpadu
Kementerian Pertanian, Manokwari, Papua Barat, 98315

Email : fransiska.basundari@gmail.com

Diterima: 7 November 2019

Revisi : 22 Januari 2020

Disetujui : 17 April 2020

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi jarak tanam dan dosis pupuk yang memberikan hasil terbaik dalam budidaya bawang merah di Desa Klaigit Sub Distrik Aimas. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan Oktober tahun 2017, menggunakan varietas Bima Brebes dengan 2 kombinasi perlakuan (jarak tanam dan dosis pemupukan). Jarak tanam yang digunakan adalah 20x20 cm, 20x15 cm, dan 15x15 cm. Dosis pemupukan yang digunakan adalah pupuk rekomendasi (NPK 500 kg/ha), pupuk rekomendasi + pupuk kandang 10 ton/ha; pupuk rekomendasi + pupuk kandang 15 ton/ha; dan pupuk kandang (10 ton/ha). Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk mendapatkan hasil terbaik bawang merah dengan kondisi agroekosistem yang ada, jarak tanam ideal digunakan adalah 15x15 cm dengan dosis pupuk disarankan hanya menggunakan pupuk kandang saja. Selain itu, dapat juga dengan menggunakan kombinasi jarak tanam 20x20 cm dengan dosis pupuk NPK 500 kg/ha dan pupuk kandang 10 ton/ha atau hanya dengan menggunakan pupuk kandang saja. Namun demikian, penerapan kedua hal tersebut harus disesuaikan dengan faktor musim tanam bawang merah, yang akan berpengaruh terhadap produktivitas bawang merah.

kata kunci: dosis pupuk, jarak tanam, luar musim, bawang merah, Sorong.

ABSTRACT

The key points of shallot cultivation are choosing the variety precisely, appropriate fertilizer dose, weather, and planting space. The purpose of the research is to find out the combination of plant space and fertilizer dose, which gives the highest yield of shallot cultivation. The experiment was done in Klaigit village, Aimas Sub-District, from August to October 2017. Bima Brebes variety was used in this experiment, within two combinations of treatment, plant spacing, and fertilizer dosage. The plant spacing used in this experiment are 20x20 cm, 20x15 cm, dan 15x15 cm; while the fertilizer dosage are NPK 500 kg/ha, NPK 500 kg/ha + manure 10 ton/ha; NPK 500 kg/ha + manure 15 ton/ha; and only manure 10 ton/ha. The result shows that to get the best yield that suitable for the existing agro-ecosystem in Klaigit, Aimas Sub-District, Sorong District, is by implementing the plant spacing of 15x15 cm and manure only. The best yield can also be obtained by using the plant spacing of 20x20 cm, with the NPK 500 kg/ha and manure 10 ton/ha, or with manure only. However, those applications should be adjusted with the shallot planting season, as it will have a big impact on shallot productivity.

keywords: fertilizer rate, plant spacing, off-season, bawang merah, Sorong

I. PENDAHULUAN

Selain ditentukan oleh faktor genetik, tanaman harus mampu beradaptasi terhadap kondisi lingkungan tumbuhnya untuk mencapai pertumbuhan dan hasil yang optimal. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* var. *Aggregatum* L.) juga sangat dipengaruhi

faktor pendukungnya, di antaranya adalah iklim. Bawang merah pada umumnya ditanam pada musim kemarau. Namun di beberapa sentra produksi bawang merah, penanaman bawang merah tidak mengenal musim dan dapat ditanam kapan saja dengan sistem budidaya yang intensif. Masalah utama usahatani bawang merah bila budidaya dilakukan di luar musim adalah tingginya risiko kegagalan panen.

Tingginya risiko tersebut disebabkan oleh tingginya curah hujan yang dapat meningkatkan serangan hama penyakit penting pada bawang merah (Baswarsiati, dkk., 2015).

Selain faktor musim, teknik budidaya yang tepat, seperti pemilihan varietas, jarak tanam, dan pemberian pupuk untuk menjamin ketersediaan unsur hara selama pertumbuhannya juga menentukan keberhasilan usahatani bawang merah. Irfan (2013) menyatakan bahwa strategi pemupukan yang baik harus mengacu pada konsep efektivitas dan efisiensi yang maksimum meliputi: jenis pupuk, waktu dan frekuensi pemupukan, serta cara penempatan pupuk.

Petani pada umumnya memupuk tanaman bawang merah dengan pupuk kimia (anorganik) secara terus-menerus dengan dosis yang terus meningkat. Pemupukan kimia tanpa dibarengi dengan pemupukan organik merupakan tindakan yang kurang bijaksana terutama dalam usaha pertanian berkelanjutan. Pemupukan kimia dengan dosis tinggi dan dalam waktu lama dapat berdampak buruk terhadap mikroorganisme yang ada dalam tanah dan apabila dibiarkan maka kesuburan alami tanah akan hilang (Adijaya, 2010).

Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi dan memperbaiki kondisi tanah adalah dengan pemberian pupuk organik. Pemberian pupuk organik ditujukan untuk memperbaiki sifat tanah. Pemberian pupuk organik pada lahan kering terutama ditujukan untuk memperbaiki sifat fisik tanah sehingga meningkatkan kemampuan tanah dalam mengikat air dan memperbaiki aerasi dan drainase tanah. Selain itu, pemakaian pupuk organik dapat memperbaiki sifat tanah, biologi, dan kimia tanah (Lee, 2010). Pemberian bahan organik pada tanah dapat meningkatkan pH tanah, meningkatkan kelarutan hara tanah menjadi bentuk tersedia, meningkatkan KPK tanah. Peningkatan sifat-sifat tersebut juga sangat tergantung dari jenis bahan organik yang ditambahkan (Rif'an, dkk., 2012). Dosis dan kebutuhan pupuk organik pada budidaya bawang merah juga sangat tergantung dari jenis dan sifat lahan yang digunakan. Tetapi berdasarkan berbagai kajian, diantaranya oleh Firmansyah, dkk. (2014), Budiando, dkk. (2015) dan Lee (2010) umumnya tanaman bawang merah membutuhkan pupuk kandang sekitar

5–10 ton/ha pada kegiatan budidayanya.

Pemberian dosis pupuk yang tepat juga dimaksudkan untuk mengurangi kompetisi antar tanaman dan dapat memenuhi kebutuhan tanaman yang berbeda-beda berdasarkan jarak tanamnya (Darma, dkk., 2015). Pengaturan jarak tanam diantaranya bertujuan untuk meningkatkan populasi tanaman yang ujungnya dapat meningkatkan hasil. Akan tetapi hal ini juga akan berdampak pada peningkatan kebutuhan nutrisi persatuan luas lahan. Oleh karena itu maka penentuan dosis dan teknik pemupukan yang tepat menjadi sangat penting. Selain itu, teknik pemberian pupuk juga berpengaruh terhadap efektifitas pupuk itu sendiri. Teknik pemupukan yang tepat dapat meminimalisir hilangnya pupuk dari lingkungan tumbuh tanaman karena faktor pelindian (*leaching*) maupun penguapan (Hartono, dkk., 2013)

Pemenuhan kebutuhan bawang merah di beberapa wilayah Indonesia khususnya di Provinsi Papua Barat, masih bergantung pada daerah lain seperti Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur. Tingginya ketergantungan tersebut disebabkan karena belum berkembangnya usaha tani dan budidaya bawang merah di Provinsi Papua Barat. Penyebabnya di antaranya karena belum banyaknya pengetahuan petani tentang teknik budidaya bawang merah di Papua Barat. Berdasarkan data hingga tahun 2017 hanya terdapat 45 hektare luas panen bawang merah di Papua Barat dengan hasil panen rata-rata sekitar 0,278 kuintal/ha (Provinsi Papua Barat Dalam Angka 2018). Dengan jumlah penduduk pada tahun 2017 sebanyak 915.361 jiwa, jumlah panen tersebut tentunya tidak dapat memenuhi kebutuhan konsumsi domestik Papua Barat sendiri yang jika diasumsikan sama dengan konsumsi rata-rata nasional pada tahun 2014 mencapai 2,5 kg/kapita/tahun (Yanuarti dan Afsari, 2016).

Kajian mengenai usaha pengembangan tanaman bawang merah perlu dilakukan untuk mengurangi ketergantungan masyarakat Papua Barat akan bawang merah dari daerah lain. Kajian tersebut mencakup tentang pemilihan lokasi, pemilihan bibit/benih dan varietas, waktu tanam maupun metode budidayanya sehingga dapat memberikan produksi yang optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui teknik budidaya bawang merah varietas Bima Brebes yang memiliki produksi paling optimal pada saat musim hujan. Teknik tersebut mencakup variasi dosis pupuk dan variasi jarak tanam.

II. METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Klaigit Distrik Aimas Kabupaten Sorong Provinsi Papua Barat pada bulan Agustus sampai Oktober 2017. Setiap perlakuan ditanam pada bedengan (petakan) berukuran 1,5 meter x 6 meter. Jarak antar bedeng adalah 0,5 meter dengan ketinggian bedeng sekitar 50 cm.

Bawang merah yang digunakan adalah varietas Bima Brebes. Varietas ini dipilih karena berdasarkan penelitian sebelumnya di Kabupaten Manokwari – Papua Barat, menunjukkan bahwa varietas Bima Brebes memiliki hasil terbaik kedua di bawah varietas Bauji (Basundari dan Krisdianto, 2018). Selain itu, pemilihan varietas tersebut karena pada saat penelitian ini dilakukan, hanya benih varietas Bima Brebes yang tersedia di pasaran.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan 3 ulangan. Teknik budidaya yang dikaji adalah jarak tanam dan dosis pupuk. Kombinasi perlakuan yang digunakan adalah jarak tanam (J1= 20 cm x 20 cm; J2= 20 cm x 15 cm; J3=15 cm x 15 cm) dan dosis pemupukan yaitu P1=pupuk rekomendasi (NPK 500 kg/ha) saja; P2=pupuk rekomendasi + pupuk kandang 10 ton/ha; P3=pupuk rekomendasi + pupuk kandang 15 ton/ha, dan P4 = pupuk kandang saja (10 ton/ha).

Pemberian pupuk dilakukan secara bertahap. Pupuk organik berupa pupuk kompos hasil produksi kelompok tani lokal diberikan pada saat lahan selesai diolah atau sekitar satu minggu sebelum penanaman sesuai dosis yang telah ditetapkan. Pupuk diberikan dengan cara diratakan pada bidang tanam kemudian dilakukan pembalikan atau pencampuran sedalam kurang lebih 5 cm. Sedangkan pupuk kimia berupa pupuk NPK (15:15:15) diberikan sesuai dosis yang telah ditentukan dengan teknik pemberian pupuk dilakukan secara bertahap sesuai dengan Juknis Proliga Bawang Merah (Suwandi, dkk., 2016).

Variabel yang diamati adalah jumlah umbi per rumpun, berat basah dan berat kering per plot, serta hasil dalam ton per hektare. Berat umbi (basah dan kering) merupakan berat total dari keseluruhan bagian tanaman bawang tersebut, termasuk bagian daunnya. Data dianalisis menggunakan program *Statistical Analysis System (SAS)*. Data dianalisis dengan analisis varian dilanjutkan dengan uji beda rerata perlakuan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf beda nyata 5 persen.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kondisi Iklim Lokasi Penelitian

Penelitian bawang merah ini dilaksanakan di dataran rendah (sekitar 20 mdpl) pada saat musim hujan di bulan Agustus–Oktober 2017. Pada saat tersebut kondisi curah hujan di lokasi penelitian melebihi normal (Tabel 1).

Tabel 1. Kondisi Curah Hujan dan Kelembaban Udara Wilayah Kabupaten Sorong pada bulan Agustus–Oktober 2017

Bulan	Kelembaban (%)	Hari Hujan (hari)	Jumlah CH (mm)
Agustus	88,0	26	487,3
September	90,2	28	734,3
1-8 Oktober	89,8	7	135,8

Sumber: Stasiun Meteorologi Kelas I Sorong, 2017

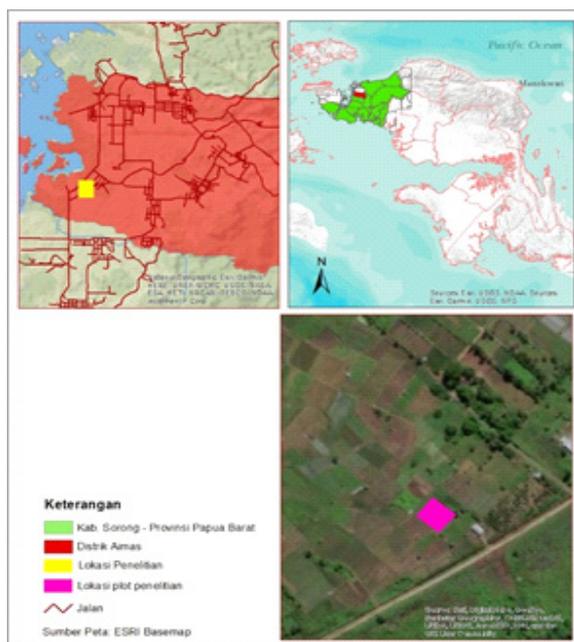
Menurut data BMKG Kabupaten Sorong pada tahun 2017 tercatat jumlah curah hujan rata-rata dalam setiap bulannya adalah sekitar 328 mm. Sedangkan untuk jumlah hari hujan rata-rata setiap bulannya adalah 21 hari dengan kelembaban udara rata-rata tiap bulannya adalah 86,75 persen. Sedangkan rata-rata lama penyinaran matahari selama penelitian adalah 8,3 jam di bulan Agustus, 3,6 jam di bulan September dan 6,5 jam di bulan Oktober.

Berdasarkan data tersebut, iklim di lokasi penelitian ini tidak memenuhi dari kondisi disyaratkan untuk budidaya bawang merah. Ini dikarenakan tanaman bawang merah peka terhadap curah hujan intensitas tinggi, serta cuaca yang berkabut. Tanaman bawang merah juga memerlukan penyinaran matahari yang maksimal (minimal 70 persen), suhu udara 25–32°C, dan kelembaban nisbi 50–70 persen (Sutarya dan Grubben, 1995; Nazarudin, 1999).

3.2. Keadaan Tanah Lokasi Penelitian

Desa Klaigit yang menjadi lokasi penelitian merupakan salah satu sentra pertanian di Distrik Aimas Kabupaten Sorong (Gambar 1), yang berada di ketinggian sekitar 20 meter dari permukaan laut (dpl). Lahan pertanian di Desa Klaigit memiliki bentuk lahan berupa dataran dengan drainase yang baik hingga sedang, dengan jenis tanah Inceptisol, memiliki tekstur tanah liat berdebu dengan pH 5,3.

Lahan yang digunakan sebagai lokasi



Gambar 1. Denah Lokasi Penelitian

penelitian merupakan lahan pertanian dengan pemupukan intensif. Dengan demikian, berdasarkan hasil analisis tanah awal, lahan lokasi penelitian memiliki status hara yang tinggi

hingga sangat tinggi seperti ditunjukkan pada Tabel 2. Namun demikian kandungan bahan organik dalam tanah sangat rendah dengan rasio C/N hanya 6. Hal ini menunjukkan tingginya penggunaan pupuk kimia/anorganik oleh petani setempat.

3.3. Gejala dan Pengendalian Penyakit Moler

Pada umur 1 hingga 2 minggu setelah tanam (MST) tanaman bawang merah masih tampak sehat, dan memiliki pertumbuhan vegetatif yang baik. Pada umur 3 MST, tanaman bawang merah tampak mulai terserang penyakit moler. Ini dicirikan dengan daun tanaman tampak mengeriting (meliuk) dan layu, ujung daun putih (klorosis) dan akhirnya mati. Menurut Prakoso, dkk. (2016), penyakit moler merupakan penyakit bawang merah yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum*.

Tanaman yang terserang penyakit ini akan mengalami klorosis diikuti daun mengeriting dan meliuk. Pemanjangan yang tidak normal pada bagian batang semu mulai tampak setelah munculnya daun pertama, yang akhirnya tanaman menjadi mati (Prakoso, dkk., 2016). Kondisi umur tanaman saat serangan tersebut juga sesuai dengan pernyataan Wiyatiningsih, dkk. (2009) bahwa di lapangan gejala penyakit moler mulai tampak pada tanaman yang berumur kurang lebih 20 hari untuk varietas Bima Brebes.

Pada penelitian ini, pemanenan dilakukan lebih cepat dari waktu panen seharusnya. Pemanenan dilakukan pada umur 48 hari setelah tanam (HST), lebih cepat dari waktu panen yang sebenarnya (60 HST). Sebagian besar kondisi

Tabel 2. Analisis Kandungan Hara Tanah di Desa Klaigit, Distrik Aimas

Unsur	Kandungan	Harkat
pH: H ₂ O	5,3	Masam
C – Organik (%)	2,5	Sedang
N – Total (%)	0,9	Sedang
C/N	6	Rendah
P.Br ₁	215,1	Sangat tinggi
K(me/100g)	48	Tinggi
Na (me/100g)	1,63	Sangat tinggi
Ca (me/100g)	21,86	Sangat tinggi
Mg (me/100g)	2,16	Tinggi
KTK (me/100g)	26,05	Tinggi

Sumber: Basundari dan Krisdianto, 2017

tanaman bawang merah pada saat itu sudah tidak memiliki daun karena terserang penyakit moler. Jika tanaman bawang merah dibiarkan tetap ada di lahan hingga waktu panen tiba maka akan memperbesar tingkat kehilangan hasil. Seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Wiyatiningsih, dkk. (2009) dan Firmansyah, dkk. (2014) bahwa Bima Brebes merupakan varietas yang menunjukkan dampak kerusakan paling tinggi dari serangan penyakit moler.

Penyakit *Fusarium sp.* merupakan penyakit tular tanah yang dapat mengkontaminasi melalui aliran air, sehingga mudah menyebar dari satu areal ke areal lainnya (Michielse dan Rep, 2009). Penyakit *Fusarium sp.* dapat disebabkan oleh jamur fusarium yang terbawa oleh umbi bibit (Fadhilah, dkk., 2014). Kondisi inilah yang menyebabkan hasil bawang merah yang diperoleh sangat jauh dari potensi hasilnya (9,9 ton/ha). Namun demikian, dengan kondisi cekaman lingkungan seperti ini dapat diperoleh gambaran perlakuan yang sesuai dengan hasil terbaik untuk varietas yang dibudidayakan.

Kondisi lingkungan di musim hujan mempengaruhi perkembangan penyakit moler. Menurut Harrison, dkk. (1994), ketersediaan air adalah faktor lingkungan yang paling penting yang mempengaruhi perkembangan penyakit. Pengaruh curah hujan dan air yang mengalir merupakan faktor penting dalam penyebaran propagule patogen. Sebagai contoh, pada musim kemarau, penyakit moler tidak berkembang pada jenis tanah regosol. Hal ini disebabkan oleh karena sifat tanah regosol yang memiliki porositas tinggi sehingga kurang mampu menahan air, sehingga mudah kering (Wiyatiningsih, dkk., 2009). Sedangkan pada musim hujan serangan layu fusarium lebih tinggi karena kelembaban dan ketersediaan air tinggi, sehingga mendukung kehidupan patogen (Bockus dan Shroyer, 1998).

Cara preventif menanggulangi layu fusarium antara lain dengan melakukan pergiliran dengan padi, di mana dilakukan pengolahan tanah secara intensif. Jika pergiliran tanam dengan padi tidak dapat dilakukan, maka diperlukan pengolahan tanah pada lahan yang akan ditanami bawang merah. Hal ini dilakukan untuk mengangkat propagule *Fusarium oxysporum* terangkat dari dalam tanah dan terkena sinar matahari. Dengan

demikian akan menekan daya tahan hidupnya, dan mengurangi jumlah propagule tersebut di dalam tanah (Wiyatiningsih, dkk., 2009).

Langkah lain dalam pengendalian penyakit moler secara preventif adalah dengan penggunaan varietas yang tahan akan penyakit tersebut. Akan tetapi sejauh ini masih ditemui kendala atas ketersediaan bibit yang tahan terhadap penyakit layu fusarium. Selain melalui program pemuliaan, upaya mendapatkan varietas bawang merah yang tahan terhadap penyakit moler adalah dengan menginduksi ketahanan, di mana ketahanan penyakit diinduksi secara sistemik yang dipicu oleh senyawa tertentu (Hoerussalam, dkk., 2013). Mekanisme induksi ketahanan ini dapat meningkatkan aktivitas enzim ketahanan penyakit, dan terjadi peningkatan status ketahanan dari rentan menjadi tahan (Mandal, dkk., 2009; Ojha dan Chatterjee, 2012).

Aplikasi asam salisilat sebagai salah satu agen penginduksi ketahanan (*inducer*) sudah banyak dilaporkan keberhasilannya dalam menginduksi ketahanan terhadap penyakit tertentu pada beberapa tanaman (Juwanda, dkk., 2016). Asam salisilat berperan sebagai fitohormon yang meregulasi pertumbuhan tanaman, khususnya aktivitas fisiologis seperti fotosintesis, metabolisme nitrat yang memproduksi etilen, dan pembungaan, regulasi terhadap cekaman abiotik, allelopati, dan ketahanan penyakit dan sebagainya (Vlot, dkk., 2009)

Akumulasi asam salisilat pada jaringan yang terinfeksi maupun yang tidak terinfeksi merupakan sinyal bagi tanaman untuk mengaktifkan gen-gen terkait ketahanan (*pathogen related genes = PRs*). Hal ini mengakibatkan terjadinya mekanisme ketahanan sistemik yang terinduksi (Ryals, dkk., 1994; Ryals, dkk., 1996; Heil dan Bostock, 2002). Bila tanaman yang sudah terinduksi ketahanannya diinfeksi oleh patogen kedua kalinya, maka tanaman akan dapat mempertahankan dirinya sehingga infeksi patogen tidak berkembang ke jaringan yang lebih luas.

Pengendalian penyakit layu fusarium dapat pula dilakukan dengan penggunaan *Trichoderma*. Spesies *Trichoderma* ini dengan

tingkat pertumbuhan yang tinggi yang biasa dijumpai pada semua jenis tanah dan ekosistem akar, dan diketahui sebagai pengendali penyakit jamur tanah yang disebabkan oleh genus *Fusarium*, *Phytophthora*, *Sclerotinia*, *Rhizoctonia*, *Gaeumannomyces* dan lain-lain (Howell, 2003).

Jika dibandingkan ketersediaan unsur hara pada masing-masing lokasi penelitian, unsur hara yang tersedia di lokasi penelitian di Kabupaten Sorong relatif lebih tinggi dibandingkan dengan ketersediaan unsur hara di lokasi penelitian di Kabupaten Manokwari (Tabel 3).

Tabel 3. Analisis Kandungan Hara Tanah di Kebun Percobaan Anday, Kabupaten Manokwari.

Unsur	Kandungan	Harkat
pH: H ₂ O	5,9	Agak masam
C – Organik (%)	0,79	Sangat rendah
N – Total (%)	0,06	Sangat rendah
C/N	12	Sedang
P.Br _{ay} 1	2,31	Sangat rendah
K (me/100g)	0,09	Sangat rendah
Na(me/100g)	0,15	Rendah
Ca (me/100g)	14,31	Tinggi
Mg (me/100g)	5,04	Tinggi
KTK (me/100g)	43,00	Tinggi

Sumber: Basundari dan Krisdianto, 2018

Jika melihat hasil penelitian Ghanbarzadeh, dkk. (2016), Biswas dan Das (1999), Srobárová dan Eged (2005) and John, dkk. (2010) menunjukkan bahwa penggunaan spesies *Trichoderma* sebagai mikroorganisme biokontrol dapat menekan tingkat penyakit hingga 25 persen pada tanaman bawang bombai.

3.4. Hasil Panen Bawang Merah Varietas Bima Brebes di Desa Klaigit

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan varietas Bima Brebes di lahan Pertanian Desa Klaigit, didapatkan hasil rata-rata dari setiap perlakuan sebesar 1,8 ton/ha. Hasil ini jauh di bawah dari potensi varietas Bima Brebes menurut deskripsi varietasnya yaitu sebesar 9,9 ton/ha.

Hasil tersebut juga jauh di bawah hasil produksi varietas Bima Brebes yang diuji oleh Basundari dan Krisdianto (2018) di Kabupaten Manokwari pada bulan Mei–Juli tahun 2016 (Gambar 2) yang memperoleh hasil rata-rata 9,8 ton/ha. Hasil tersebut didapat karena pada bulan Mei–Juli merupakan awal musim kemarau untuk wilayah Manokwari dengan rerata curah hujan saat periode tanam adalah sebesar 203,2 mm dengan rerata hari hujan sebanyak 19 hari hujan.

Pada uji ANOVA yang dilakukan, tidak ditemukan adanya pengaruh yang nyata pada perlakuan maupun kombinasi perlakuan terhadap berat umbi kering per rumpun, jumlah umbi per rumpun dan berat basah umbi per rumpun yang dihasilkan. Terdapat perbedaan nyata perlakuan dosis pupuk terhadap berat basah umbi per plot, tetapi perlakuan jarak tanamnya dan blok tidak memberikan beda nyata. Untuk perlakuan pupuk dan blok memiliki perbedaan nyata terhadap karakter berat umbi kering per plot dan komponen hasil (ton/ha). Sedangkan perlakuan jarak tanam memberikan hasil yang signifikan pada berat kering umbi per rumpun.

Berdasarkan hasil uji lanjut LSD diperoleh perlakuan jarak tanam maupun pemupukan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah umbi per rumpun yang dihasilkan. Namun pada interaksi jarak tanam dan pemupukan terdapat perbedaan nyata pada kombinasi perlakuan J1P1 dan J3P4 terhadap kombinasi perlakuan J1P3 pada karakter jumlah umbi yang dihasilkan.

Kombinasi perlakuan jarak tanam dan pemupukan tidak berpengaruh secara nyata pada sebagian besar karakter berat umbi basah per rumpun. Tetapi pada kombinasi perlakuan J1P4 memiliki perbedaan yang nyata dengan kombinasi perlakuan J3P1 untuk karakter



Gambar 2. (a dan b) Kondisi pertumbuhan yang baik pada varietas Bima Brebes saat diujicobakan di Manokwari; (c dan d) Kondisi varietas Bima Brebes saat diujicoba di Desa Klaigit (35 HST).

berat basah umbi yang dihasilkan. Berat basah umbi pada perlakuan J1P4 memiliki nilai tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan oleh dosis pupuk organik yang cukup tinggi pada perlakuan tersebut. Diketahui bahwa bahan organik yang tinggi dapat meningkatkan daya serap dan daya simpan air yang baik dalam tanah, di mana selain nutrisi, air juga dibutuhkan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan umbi bawang (Latarang dan Syakur, 2006).

Pada uji ANOVA yang dilakukan, tidak ditemukan adanya pengaruh yang nyata pada perlakuan maupun kombinasi perlakuan terhadap berat umbi kering per rumpun yang dihasilkan. Namun demikian, pada uji LSD, ditemukan perbedaan nyata pada dosis pemupukan P4 dan P1 terhadap berat umbi yang dihasilkan, sedangkan perlakuan jarak tanam tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Perbedaan signifikan pada perlakuan pupuk inilah yang menyebabkan adanya perbedaan yang nyata pula pada kombinasi perlakuan J1P4 dengan J3P1 untuk berat umbi per rumpun yang dihasilkan.

Interaksi jarak tanam dan dosis pemupukan tidak berpengaruh terhadap karakter yang diamati, namun penggunaan jarak tanam 20 cm x 20 cm dengan perlakuan pupuk kandang saja memberikan hasil yang lebih tinggi pada parameter jumlah umbi per rumpun, berat basah dan berat kering per rumpun. Hal ini didukung oleh Sumarni dan Hidayat (2005) yang menyatakan bahwa jarak tanam yang lebih jarang memberikan kesempatan pada tanaman untuk menyerap air lebih banyak sehingga

dapat meningkatkan bobot basah per umbi dan per tanaman.

Pada uji lanjut menggunakan LSD, ditemukan bahwa terdapat beda nyata antara kombinasi perlakuan J3P4 dengan J3P3, J1P2, J3P2, J1P1, J2P2, J3P1 dan J2P1 terhadap berat basah umbi per plotnya. Hal serupa didapati juga pada karakter berat umbi kering per plot. Diketahui bahwa kombinasi perlakuan J3P4 memiliki perbedaan nyata terhadap perlakuan J3P3, J2P2, J1P1, J2P1, dan J3P1. Sedangkan untuk parameter berat basah per plot, berat kering per plot, serta hasilnya, kombinasi perlakuan jarak tanam 15 cm x 15 cm dan perlakuan pupuk kandang dengan dosis 10 ton/ha memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan oleh adanya kerapatan tanam yang lebih tinggi dibandingkan kedua perlakuan jarak tanam lainnya.

Hal ini didukung oleh pernyataan Darma, dkk. (2015) bahwa semakin tinggi populasi tanaman per petak maka hasil per petak juga semakin tinggi. Hal serupa dinyatakan pula oleh Nugrahini (2013) bahwa populasi yang lebih banyak diperoleh jarak tanam yang lebih rapat, sehingga bobot per satuan luasnya akan lebih besar.

Berdasarkan hasil analisis untuk karakter hasil umbi (ton/ha), diketahui bahwa kombinasi perlakuan J3P4 memberikan hasil tertinggi dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Penggunaan jarak tanam yang lebih sempit, maka populasi tanaman per satuan lahan akan makin banyak. Dengan demikian, hasil yang diperoleh akan lebih tinggi dibandingkan

Tabel 4. Hasil Uji Lanjut LSD Interaksi Perlakuan terhadap Karakter Hasil Bawang Merah.

Kombinasi perlakuan	Jumlah umbi per rumpun	Berat basah umbi per rumpun (gr)	Berat kering umbi per rumpun (gr)	Berat basah umbi per plot (kg)	Berat kering umbi per plot (kg)	Hasil (ton per ha)
J1P1	6,40a	24,33ab	18,40abc	2,67cde	1,40def	1,56def
J1P2	5,83ab	24,97ab	18,03abc	3,50bc	1,93abcd	2,14abcd
J1P3	4,83b	26,80ab	19,97ab	3,83ab	2,18ab	2,42ab
J1P4	5,73ab	29,33a	24,33a	3,77ab	2,03abc	2,25abc
J2P1	5,67ab	21,43ab	15,93bc	1,90cde	1,05ef	1,16ef
J2P2	5,20ab	20,57ab	15,13bc	2,67cde	1,50cdef	1,67cdef
J2P3	5,67ab	24,87ab	18,53abc	3,63ab	1,73abcd	1,92abcd
J2P4	5,90ab	26,07ab	18,80abc	4,00ab	2,17ab	2,41ab
J3P1	5,80ab	17,00b	11,20c	2,20cde	1,00f	1,11f
J3P2	5,63ab	20,43ab	14,87bc	3,10cd	1,63abcd	1,18abcd
J3P3	5,10ab	18,87ab	13,43bc	3,57bc	1,61bcde	1,79bcde
J3P4	6,23a	23,60ab	17,73abc	4,57a	2,20a	2,44a
CV	14,10	28,92	26,69	17,14	19,89	19,88

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji LSD pada taraf 5%. J1= jarak tanam 20 cm x 20 cm; J2= jarak tanam 20 cm x 15 cm; J3=Jarak tanam 15 cm x 15 cm) dan dosis pemupukan yaitu P1=pupuk rekomendasi (NPK 500 kg/ha) saja; P2=pupuk rekomendasi + pupuk kandang 10 ton/ha; P3=pupuk rekomendasi + pupuk kandang 15 ton/ha, dan P4 = pupuk kandang saja (10 ton/ha).

dengan hasil tanaman yang populasinya lebih sedikit.

Pemupukan juga tampak mempengaruhi hasil dari bawang merah ini. Terbukti bahwa pada setiap jarak tanam yang sama, hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan pupuk kandang. Dan hasilnya berbeda nyata dengan tanaman yang diberi pupuk NPK saja. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk kandang sangat membantu tanaman dalam perkembangan umbi. Hal ini didukung oleh pernyataan Arisha, dkk. (2003) yang menyatakan bahwa pemupukan organik mengaktivasi mikroorganisme yang melepaskan fitohormon dan dapat menstimulasi pertumbuhan tanaman dan penyerapan nutrisi.

Hasil serupa terdapat juga pada penelitian Sharma, dkk. (2003) dan Ali, dkk. (2018) yang menunjukkan bahwa penggunaan pupuk kandang dapat meningkatkan hasil bawang merah. Sedangkan berdasarkan hasil penelitian Yoldas, dkk. (2011), hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan dengan pemupukan organik dosis 20 /ha dibandingkan dengan perlakuan dosis pemupukan organik dan pemupukan

anorganik lainnya. Hasilnya meningkat sebesar 24 persen dibandingkan perlakuan kontrolnya (tanpa pupuk organik maupun pupuk NPK), tetapi tidak berbeda nyata dengan kontrolnya.

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini juga sangat dipengaruhi oleh musim hujan yang cukup ekstrem pada saat penelitian, berinteraksi dengan pupuk organik dan anorganik yang diberikan. Jika dilihat pada Tabel 4, hasil tertinggi justru diperoleh pada perlakuan J3P4, di mana jarak tanam 15 x 15 cm dengan hanya penambahan pupuk organik 10 ton/ha. Sedangkan perlakuan dengan kombinasi pupuk rekomendasi dan pupuk kandang memiliki hasil yang lebih rendah.

Beberapa teori terkait penambahan pupuk organik dan hasil yang diperoleh telah dikemukakan dalam penelitian-penelitian sebelumnya. Menurut Lasmini, dkk. (2015) penambahan bahan organik pada tanah inseptisol dapat meningkatkan pH tanah dan menurunkan pertukaran Aluminium (Al) di dalam tanah. Bahan organik dapat juga dapat memperbaiki sifat tanah lainnya seperti KPK

sehingga meningkatkan ketersediaan hara dalam larutan tanah bagi tanaman (Nursyamsi dan Setyorini, 2009).

Pemupukan organik dapat pula meningkatkan panjang akar dan berat kering akar dalam rhizosphere yang disebabkan adanya peningkatan mikroorganisme (Shaheen, dkk., 2007; Ouda dan Mahadeen 2008; Lasmini, dkk., 2015). Adanya mikroorganisme di dalam tanah dapat mengubah unsur hara yang tadinya sulit diserap tanaman menjadi mudah diserap oleh tanaman. Penggunaan pupuk menjadi sangat efisien jika di dalam tanah tersebut mengandung nutrisi yang cukup bagi mikroorganisme untuk melakukan aktivitasnya (Dirgantari, dkk., 2016).

Tanaman bawang merah memerlukan penyinaran cahaya matahari maksimal, minimal 70 persen penyinaran, dan dengan kelembaban nisbi 50–70 persen (Sumarni dan Hidayat, 2005). Dengan kondisi curah hujan seperti pada lokasi penelitian ini, pupuk anorganik yang ditambahkan dalam tanah sangat mudah terlindi. Defisiensi unsur N, P, dan K pada stadium pertumbuhan dapat mengakibatkan turunnya berat segar akar (Niedziela, dkk., 2008). Selain itu, kurangnya penyinaran matahari menyebabkan proses fotosintesis tidak berjalan maksimal. Hal ini menyebabkan nutrisi yang tersedia di dalam tanah tidak dapat dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman dalam proses fotosintesis dan proses vegetatif lainnya. Kondisi ini pada akhirnya akan berpengaruh terhadap hasil akhir yang diperoleh.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan, untuk mendapatkan hasil bawang merah terbaik dengan kondisi agroekosistem yang ada di Desa Klagit Distrik Aimas pada saat musim hujan, maka jarak tanam yang digunakan adalah 15 x 15 cm dengan pemupukan organik (pupuk kandang) atau dengan menggunakan jarak tanam 20 cm x 20 cm dengan pupuk NPK 500 kg/ha dan pupuk kandang dengan dosis 10 ton/ha atau dengan pupuk kandang yang ada. Namun demikian, curah hujan yang tinggi menjadi pembatas dalam penelitian ini.

Penelitian lain mengenai penyebab lain serangan layu fusarium pada tanaman bawang merah masih diperlukan untuk pengembangan

selanjutnya. Selain itu, diperlukan juga penelitian lanjutan tentang metode pencegahan dan penanganan layu fusarium pada budidaya bawang merah di Kabupaten Sorong, antara lain dengan menggunakan kontrol biologis *Trichoderma*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada keluarga Bapak Saroni atas kesediaannya menyediakan lahan penelitian, Badan Litbang Pertanian Kementerian Pertanian yang telah membiayai penelitian dan Agung Budi Santoso atas saran dan masukan penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adijaya, I.N. 2010. Respon bawang merah terhadap pemupukan organik di lahan kering. *Widyaiset* 3 (3): 87–91.
- Ali, M., N. Khan, A. Khan, R. Ullah, A. Naeem, M. W. Khan, K. Khan, S. Farooq and K. Rauf. 2018. Organic manures effect on the bulb production of onion cultivars under semiarid condition. *Pure and Applied Biology* 7 (3): 1161–70.
- Arisha, H.M.E., A.A. Gad, S.E. Younes. 2003. Response of some pepper cultivars to organic and mineral nitrogen fertilizer under sandy soil conditions. *Zagazig Journal Agriculture Research* 30: 1875-1899
- Basundari, F. R. A. dan A. Y. Krisdianto. 2018. Uji adaptasi varietas unggul baru bawang merah di dataran rendah, Manokwari - Papua Barat. *Prosiding Seminar Nasional: Mewujudkan Kedaulatan Pangan Melalui Penerapan Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi Pada Kawasan Pertanian*, 606–19. Sorong - Papua Barat: Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.
- Baswarsiati, T. Sudaryono, K.B. Andri dan S. Purnomo. 2015. Pengembangan varietas bawang merah potensial dari Jawa Timur. *Pengembangan Varietas Bawang Merah Potensial Dari Jawa Timur* 5 (4): 1–16.
- Biswas, K and N. Das. 1999. Biological control of pigeon pea wilt caused by *Fusarium udum* with *Trichoderma* spp. *Annals of Plant Protection Sciences*. 7: 46-50
- Bockus, W.W. and J.P. Shroyer. 1998. The impact of reduced tillage on soilborne plant pathogens. *Annual Review Phytopathology* 36: 485 – 500.
- Budianto, A., N. Sahiri dan I. S. Madauna. 2015. Pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Lembah Palu. *Agrotekbis* 3 (4): 440–47.

- Darma, W. A., A. D. Susila dan D. Dinarti. 2015. Pertumbuhan dan hasil bawang merah asal umbi TSS varietas *Tuk-Tuk* pada ukuran dan jarak tanam yang berbeda. *Agrovigor 2* (2337): 803–12.
- Dirgantari, Salvitia, Halimursyadah, dan Syamsuddin. 2016. Respon pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium Ascalonicum*) terhadap kombinasi dosis NPK dan pupuk kandang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*. 1 (1): 207–26.
- Fadhilah, S, S. Wiyono and M. Surahman. 2014. Pengembangan teknik deteksi fusarium patogen pada umbi benih bawang merah (*Allium ascalonicum*) di laboratorium. *Jurnal Hortikultura* 24 (2): 171–78.
- Firmansyah, M.A., D. Musaddad, T Liana, M.S. Mokhtar dan MP Yufdi. 2014. Uji adaptasi bawang merah di lahan gambut pada saat musim hujan di Kalimantan Tengah. *Jurnal Hortikultura* 24 (2): 114–23.
- Ghanbarzadeh, B., N. Safaie, E. M. Goltapeh, Y.R. Danesha and F. Khelghatibana. 2016. *Biological control of Fusarium* basal rot of onion using *Trichoderma harzianum* and *Glomus mosseae*. *J. Crop Prot.* 5(3): 359–368.
- Harrison, J.G., R. Lowe, and N.A. Williams. 1994. Humidity and fungal disease of plants-problems. Dalam J.P. Blakeman and B. Williamson (eds). *Ecology of Plant Pathogens*. CAB International. Wallingford. 79–100.
- Hartono, R., R. Wirosoedarmo dan L. D. Susanawati. 2013. Pengaruh teknik dan dosis pemberian pupuk organik dari sludge bio-digester terhadap produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.) varietas *Bima*. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 1: 1–5.
- Heil, M. and R.M. Bostock. 2002. Induced Systemic Resistance (ISR) against pathogen in the context induced plant defences. *J. Annual of Botany*. 89:503–512
- Hoerussalam, A. Purwantoro, dan A. Khaeruni. 2013. Induksi ketahanan tanaman jagung (*Zea mays* L.) terhadap penyakit bulai melalui seed treatment serta pewarisannya pada generasi S1. *Ilmu Pertanian*. 16(2): 42– 59.
- Howell, C. 2003. Mechanisms employed by *Trichoderma* species in the biological control of plant diseases: the history and evolution of current concepts. *Plant Disease*. 87 (4): 1–10.
- Irfan, M. 2013. Respon bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap zat pengatur tumbuh dan unsur hara. *Agroteknologi* 3 (2): 35–40.
- John, R. P., R. Tyagi., D. Prévost, S. K. Brar, S. Pouleur and R. Surampalli. 2010. Mycoparasitic *Trichoderma viride* as a biocontrol agent against *Fusarium oxysporum* f. sp. *adzuki* and *Pythium arrhenomanes* and as a growth promoter of soybean. *Crop Protection*, 29: 1452–1459.
- Juwanda, M., K. Khotimah dan M. Amin. 2016. Peningkatan ketahanan bawang merah terhadap penyakit layu fusarium melalui induksi ketahanan dengan asam salisilat secara *invitro*. *Agriin*. 20(1):15–28
- Lasmini, S. Anjar, Z. Kusuma, M. Santoso and A. L. Abadi. 2015. Application of organic and inorganic fertilizer improving the quantity and quality of shallot yield on dry land. *International Journal of Scientific & Technology Research*. 4 (4): 243–46.
- Latarang, B. dan A. Syakur. 2006. Pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada berbagai dosis pupuk kandang. *Agroland* 13 (3): 265–69.
- Lee, J.. 2010. Effect of application methods of organic fertilizer on growth, soil chemical properties and microbial densities in organic bulb onion production. *Scientia Horticulturae*. 124 (3): 299–305. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2010.01.004>.
- Michielse, B. Caroline and M. Rep. 2009. Pathogen profile update: *Fusarium oxysporum*. *Molecular Plant Pathology*. 10 (3): 311–24. <https://doi.org/10.1111/j.1364-3703.2009.00538.x>.
- Mandal, S., N. Mallick and A. Mitra. 2009. Salicylic acid-induced resistance to *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* in tomato. *J. Plant Phyology and Biochemistry*. 47: 642–649.
- Nazarudin, 1999. *Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Niedziela, C. E., S. H. Kim, P. V. Nelson and A. A. De Hertogh. 2008. Effects of N-P-K Deficiency and temperature regime on the growth and development of *Lilium longiflorum* 'Nellie White' during bulb production under phytotron conditions. *Scientia Horticulturae* 116 (4): 430–36. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2008.02.015>.
- Nugrahini, T. 2013. Respon Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas *Tuk-Tuk* terhadap pengaturan jarak tanam dan konsentrasi pupuk organik cair NASA. *Ziraa'ah*. 36 (1): 60–65.
- Nursyamsi, D. dan D. Setyorini. 2009. Ketersediaan P tanah-tanah netral dan alkalin. *Jurnal Tanah dan Iklim* 30: 25–36.
- Ojha, S. and N. Chatterjee. 2012. Induction of resistance in tomato plants against *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* mediated through salicylic acid and *Trichoderma harzianum*.

Journal of Plant Protection Research. 52(2): 220–225

- Ouda, B. A. and A. Mahadeen. 2008. Effect of fertilizers on growth, yield, yield components, quality and certain nutrient contents in broccoli (*Brassica oleracea*). *International Journal of Agriculture and Biology*. 10 (January): 1560–853010.
- Prakoso, E. Bramantya, S. Wiyatingsih dan H. Nirwanto. 2016. Uji ketahanan berbagai kultivar bawang merah (*Allium ascalonicum*) terhadap infeksi penyakit moler (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*) endurance test on different cultivars shallots (*Allium ascalonicum*) against infectious. *Plumula*. 5 (1): 10–20.
- Rif'an, M., B. H. Sunarminto, E. Hanudin, dan S. Notohadisuwarno. 2012. Pengaruh jenis asam organik dan cara asidulasi batuan fosfat alam terhadap ketersediaan P pada pengujian bahan pupuk N zeo fosfat. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*. 12 (2): 123–34.
- Ryals, J. A., S. Uknes and E. Ward. 1994. Systemic acquired resistance. *Plant Physiology*. 104: 1109 – 1112
- Ryals, J., U. Neuenschwander, M. Willits, A. Molina, H.Y. Steiner and M. Hunt. 1996 Systemic acquired resistance. *Plant Cell*. 8: 1809–1819
- Shaheen, A.M., F.A. Rizk and S.M. Singer. 2007. Growing onion plants without chemical fertilization. *Research J. Agric. Bio. Sci.* 3 (2): 95–104.
- Sharma. R.P., N. Datt, and P. K. Sharma. 2003. Combined application of nitrogen, phosphorus, potassium and farmyard manure in onion (*Allium cepa*) under high hills, dry temperate conditions of north-Western Himalayas. *Indian Journal of Agricultural Sciences*. 73 (April): 225–27.
- Srobárová, A. and S. Eged. 2005. *Trichoderma* and sulphoethyl glucan reduce maize root rot infestation and fusaric acid content. *Plant Soil Environment*. 51: 322–327.
- Sumarni, N. dan A. Hidayat. 2005. *Panduan Teknis PTT Budidaya Bawang Merah No.3*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Sutarya, R dan G. Grubben. 1995. *Pedoman Bertanam Sayuran Dataran Rendah*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suwandi, G.A. Sopha dan C. Hermanto. 2016. *Petunjuk Teknis (Juknis) Proliga Bawang Merah 40 ton/Ha Asal TSS (=True Shallot Seed)*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang.
- Wiyatningsih S., A. Wibowo dan E. Triwahyu. 2009. Tanggapan tujuh kultivar bawang merah terhadap infeksi *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* penyebab penyakit moler. *Jurnal Pertanian MAPETA* 12 (1): 7–13.
- Wiyatningsih, S., A. Wibowo dan E. Triwahyu. 2009. Keparahan penyakit moler pada enam kultivar bawang merah karena infeksi *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae*. di tiga daerah sentra produksi. *Seminar Nasional: Akselerasi Mendukung Revitalisasi Pertanian*.
- Vlot, A.C, D. A. Dempsey and D. F. Klessig. 2009. Salicylic acid, a multifaceted hormone to combat disease. *Ann. Rev. Phytopathol.* 47: 177–206.
- Yanuarti, A. Ridha, dan M. D. Afsari. 2016. *Profil komoditas barang kebutuhan pokok dan barang penting komoditas bawang merah*. Cetakan 2016. Kementerian Perdagangan RI. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- Yoldas, Funda, S. Ceylan, N. Mordogan and B. C. Esetlili. 2011. Effect of organic and inorganic fertilizers on yield and mineral content of onion (*Allium cepa* L.). *African Journal of Biotechnology* 10 (September): 11488–92.

BIODATA PENULIS:

Fransiska Renita Anon Basundari dilahirkan di Jayapura, 23 Maret 1979. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 Pemuliaan Tanaman di Universitas Gadjah Mada Yogyakarta tahun 2002, pendidikan S2 di bidang *Plant Breeding, Genetic and Biotechnology*, *Michigan State University*, Amerika Serikat tahun 2015, dan saat ini sedang menempuh pendidikan S3 Ilmu Pertanian, Minat Studi Pemuliaan Tanaman di Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Arif Yudo Krisdianto dilahirkan di Sorong 18 September 1988. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 Ilmu Tanah di Universitas Negeri Papua tahun 2011, Saat ini sedang menjalani pendidikan S2 Ilmu Tanah di Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Halaman ini sengaja dikosongkan