PASPALUM: Jurnal Ilmiah Pertanian

Vol. 8 No. 2, Bulan September Tahun 2020

DOI: <http://dx.doi.org/10.35138/paspalum.v8i2.200>

Pengaruh Jenis Bakteri Pelarut Fosfat Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Benih G₃ Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Medians

Indriana Ulfah, Linlin Parlinah, Noertjahyani dan Rohana Abdullah
Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti

linlinparlinah@unwim.ac.id

(Received: 20-Agust-2020; Published: 30-Sept-2020)

ABSTRAK

Artikel ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh jenis bakteri pelarut fosfat (BPF) terhadap pertumbuhan dan hasil benih G₃ kentang (*Solanum tuberosum* L.) varietas Medians. Percobaan dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti Tanjungsari, Sumedang dengan ketinggian tempat 850 meter di atas permukaan laut dengan ordo tanah Andisol. Waktu percobaan dilakukan pada bulan Mei sampai Agustus 2019. Rancangan lingkungan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana yang terdiri dari lima perlakuan jenis BPF yaitu Tanpa BPF, *Pseudacidovorax intermedius*, *Agrobacterium fabrum*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Serratia nematodiphila* dan masing-masing diulang lima kali. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian jenis bakteri pelarut fosfat mampu meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur 28 HST dan 42 HST dan memberikan hasil jumlah kentang dan bobot umbi per petak pada tanaman kentang varietas medians yang lebih baik.

Kata Kunci: Jenis Bakteri Pelarut Fosfat, Kentang Varietas Medians.

ABSTRACT

*This article aims to examine the effect of phosphate solubilizing bacteria (PSB) on the growth and yield of G₃ seeds of potato (*Solanum tuberosum* L.) varieties of Medians. The experiment was conducted in the experimental garden of The Faculty of Agriculture of Winaya Mukti University Tanjungsari, Sumedang with a height of 850 meters above sea level with the order of land Andisol. Time trials are conducted from May to August 2019. The design used is a simple Randomized Group Design consisting of five types of phosphate Solubilizing bacteria, namely without PSB, *Pseudacidovorax intermedius*, *Agrobacterium fabrum*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Serratia nematodiphila* and repeated five times each. The results of the experiment showed that this type of PSB was able to increase the height of the plant and the number of leaves at the age of 28 DAP and 42 DAP and give the better result for the number of potatoes and the weight of the tubers per tile on the potato crop of the Medians varieties.*

Keywords: Phosphate Solvent Bacteria, Potato Varieties Medians.

PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan komoditas umbi-umbian dengan kebutuhan fosfor (P) yang lebih tinggi dibanding tanaman hortikultura lainnya. Kentang banyak mendapat perhatian karena memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi juga berpotensi sebagai sumber karbohidrat. Peningkatan produktivitas kentang sangat ditunjang oleh sistem pemupukan dan lingkungan tumbuh yang sesuai (Ritonga et al., 2015). Pengembangan agribisnis kentang sangat strategis, karena dapat meningkatkan pendapatan dan taraf hidup petani, menunjang program panganekaragaman (diversifikasi) pangan. Keadaan tersebut mengakibatkan permintaan pasar meningkat maka perlu perluasan areal penanaman kentang di dataran medium (Adi et al., 2017).

Wilayah dataran medium menjadi alternatif pengembangan daerah produksi kentang untuk menghindari kerusakan lingkungan yang semakin parah dan semakin terbatasnya perluasan areal tanam di dataran tinggi. Hasil identifikasi permasalahan budidaya kentang di daerah dataran medium di Indonesia menunjukkan bahwa salah satu masalah utama yang dihadapi oleh petani adalah produktivitas yang rendah (Dewi, 2018). Varietas Unggul Baru (VUB) Medians merupakan inovasi teknologi yang diharapkan dalam waktu dekat dapat mengurangi varietas kentang olahan yang selama ini masih import. VUB Medians merupakan perbaikan dari varietas Atlantik, medians juga sudah banyak dipesan dan digunakan oleh beberapa industri kecil dan menengah yang mengolah keripik kentang (Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 2014).

Keistimewaan kentang Varietas Medians mempunyai potensi hasil 24,9 – 31,9 ton/ha, umur panen antara 100-110 hari setelah tanam, dan mempunyai daya simpan pada suhu ruangan selama 50 sampai 70 hari setelah panen. Ukuran

umbi yang dihasilkan rata-rata yaitu panjang antara 8,5 – 10 cm dan lebar antara 5,7 – 6,5 cm. Jenis kentang ini cocok untuk dijadikan bahan baku keripik kentang (Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 2014).

Kualitas umbi benih kentang masih merupakan salah satu faktor pembatas bagi peningkatan produksi umbi kentang. Jika penggunaan benih yang baik dan unggul sudah menyebar ke sentra-sentra produksi kentang maka produksinya akan meningkat 40% dan keuntungan petani akan meningkat sekitar 50% - 70% (Biro Statistik, 2004). Selama periode 2012-2016, produksi kentang di Indonesia relatif stabil, yaitu kisaran 1.094.232 – 1.213.038 ton, dengan produktivitas berkisar antara 16,58 – 16,23 ton per hektar (Badan Pusat Statiska, 2016).

Fosfor yang diserap tanaman sebagai besar terikat oleh koloid tanah, Fe dan Al sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu usaha untuk menghasilkan ketersediaan P yang terikat di dalam tanah (Windi, 2012). Salah satu upaya untuk mengatasi rendahnya fosfat tersedia dalam tanah adalah dengan memanfaatkan kelompok mikroorganisme pelarut fosfat, antara lain bakteri pelarut fosfat, bakteri ini menghasilkan asam organik yang dapat mengkhelat logam dalam tanah sehingga fosfat menjadi tersedia bagi tanaman (Ritonga et al., 2015).

Aktivitas mikroba pelarut fosfat perlu dimanfaatkan untuk penyediaan unsur hara bagi pertumbuhan dan hasil tanaman yang optimal. Jenis bakteri pelarut fosfat yang telah diteliti dan digunakan yaitu *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Arthrobacter*, *Micrococcus*, *Streptomyces*, dan *Flovabacterium* (Fitriatin et al., 2009). Di dalam tanah terdapat banyak bakteri yang mempunyai kemampuan melepas P dari ikatan Fe, Al, Ca dan Mg sehingga P yang tidak tersedia menjadi tersedia bagi tanaman, salah satunya adalah *Pseudomonas* sp. Bakteri tersebut dapat

digunakan sebagai biofertilizer. Pelarutan P oleh *Pseudomonas* didahului dengan sekresi asam-asam organik (Suliasih and Widawati, 2016).

Hasil penelitian Sawa dan Minamisawa, (2018) menyatakan bahwa BPF menurunkan fosfor yang terjerap oleh Andisol yaitu sebesar 13 – 36%, dan asam sitrat menurunkan jerapan P pada ordo Andisol sebesar 46 – 40 %. Dengan meningkatnya aktivitas BPF akan meningkatkan ketersediaan dan penyerapan fosfat oleh tanaman kentang di Andisol Pengalengan, Cisarua, Jawa Barat. Melihat besarnya potensi dari mikroba dalam tanah, seperti bakteri pelarut fosfat yang dapat membantu penyediaan unsur hara fosfor bagi pertumbuhan tanaman. Maka perlu usaha untuk mengembangkan dan mengetahui lebih banyak karakteristik jenis-jenis bakteri pelarut fosfat agar dapat lebih optimal dalam pemanfaatannya di bidang pertanian.

Hasil penelitian (Firdaus, 2018) menyatakan bahwa dari uji labolatorium mengenai isolat bakteri pelarut fosfat dari 9 sampel terdapat 4 sampel isolat yang mampu mengsekresikan asam-asam organik sehingga dapat membebaskan ion P terikat menjadi P yang tersedia pada tanah dan diserap oleh tanaman. Dari hasil permurnian isolat bakteri pelarut fosfat yang teridentifikasi diantaranya *Pseudacidovorax intermedius*, *Agrobacterium fabrum*, *Agrobacterium tumefaciens* dan *Serratia nematodiphila*. Isolat bakteri pelarut fosfat tersebut telah diuji pada tanaman kentang di rumah kaca untuk mengetahui pengaruh terhadap ketersediaan P tanah.

Penelitian ini merupakan uji lanjutan dari pengujian isolat bakteri pelarut fosfat untuk mengetahui jenis-jenis bakteri tesebut yang telah disuspensi dan ditambahkan dalam bahan pembawa berupa tanah gambut untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil benih tanaman kentang varietas Medians.

METODE

Percobaan dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti, Tanjungsari Sumedang, ordo tanah Andisol dengan ketinggian tempat 850 m di atas permukaan laut. Waktu pecobaan dilakukan pada bulan Mei 2019 hingga bulan Agustus 2019. Tipe curah hujan C (Agak Basah) data curah hujan selengkapnya tersaji pada Lampiran. Analisis tanah awal data selengkapnya tertera pada Lampiran 1 dan uji populasi bakteri pelaut fosfat sebelum percobaan dilaksanakan di Laboratorium Kimia Tanah dan Nutrisi Tanaman Universitas Padjadjaran.

Bahan yang digunakan dalam percobaan adalah benih kentang varietas Medians, jumlah benih kentang 450 umbi, Bakteri Pelarut Fosfat jenis bakteri *Pseudacidovorax intermedius*, *Agrobacterium fabrum*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Serratia nematodiphila* dan tanah gambut steril sebagai bahan pembawa BPF, pupuk kandang yang sudah dikomposkan, Pupuk NPK (16:16:16), media Pikovskaya, NaCl fisiologis 0,85%, HCl 25%, pereaksi fosfat pekat, pereaksi pewarna P, aquades.

Alat yang digunakan adalah spektrofotometer UV-VIS, alat sentrifius, *Colony Counter*, botol kocok, pipet mikro, gelas kimia, cawan petri, pembakar spirtus, *autoclave*, incubator, ember, traktor, cangkul, meteran, timbangan, embrat, alat tulis, dan alat dokumentasi.

Rancangan lingkungan yang digunakan dalam percobaan ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan pada percobaan ini adalah jenis inokulasi Bakteri Pelarut Fosfat dengan bahan pembawa (*Carrier*) gambut dengan rincian sebagai berikut : A = Tanpa Pemberian BPF ; B = *Pseudacidovorax intermedius* ; C = *Agrobacterium fabrum*; D = *Agrobacterium tumefaciens*; E = *Serratia nematodiphila*. Dosis bahan pembawa 100 Kg Ha⁻¹. Analisis Uji lanjut dengan analisis Duncan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis kesuburan tanah sebelum percobaan, bahwa pH tanah 6,82 dengan kriteria netral. Tanaman kentang toleran terhadap pH pada selang yang cukup luas yaitu 4,5 sampai 8,0, tetapi pH yang baik adalah 5,0-6,5 (Putro, 2010). Tekstur tanah adalah lempung mempunyai komposisi yang imbang antara fraksi kasar dan fraksi halus, dan lempung sering dianggap tekstur yang optimal untuk pertanian (Agus, F., 2006). Kandungan sifat kimia tanah yang telah dianalisis memiliki C-Organik tinggi yaitu 4,01%, N-total sedang yaitu 0,33% dan C/N sedang yaitu 12. Kandungan P_2O_5 (HCl 25%) yaitu 37,13 mg/100g tergolong sedang, P_2O_5 Olsen yaitu 12,24 (ppm-P) tergolong sedang dan K_2O (HCl 25%) yaitu 39,69 mg/100g tergolong sedang.

Dilihat dari analisis kesuburan tanah yang menunjukkan bahwa kandungan P-total dan P-tersedia tergolong sedang dalam kesuburan tanah pada lahan percobaan perlunya peningkatan

bahan organik tanah dengan penggunaan bakteri pelarut fosfat sehingga asam-asam organik yang dapat meningkatkan kelarutan P yang terfiksasi pada tanah sehingga dapat tersedia dan diserap oleh tanaman. Kandungan P tersedia sangat bervariasi dari sangat rendah sampai tinggi. Meskipun P cadangan berharkat tinggi, namun P tersebut kurang tersedia bagi tanaman, karena sebagian besar dijerap oleh lempung alofan yang merajai pada tanah Andisols (Supriatna et al., 2018) (Supriatna et al., 2018) (Yuwono et al., 2010).

1. Pertumbuhan Tanaman

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terjadinya keragaman antar perlakuan akibat pengaruh jenis bakteri pelarut fosfat terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kentang varietas medians. Tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman dipengaruhi oleh aplikasi bakteri pelarut fosfat pada tanaman kentang varietas Medians pada umur 28 HST dan 42 HST, jenis bakteri pelarut fosfat berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman.

Tabel 1. Pengaruh Jenis Bakteri Pelarut Fosfat pada Tanaman Kentang Varietas Medians terhadap Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun Umur 28 HST dan 42 HST.

Perlakuan Jenis Bakteri Pelarut Fosfat	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)		Rata-rata Jumlah Daun (helai)	
	28 HST	28 HST	42 HST	42 HST
A (kontrol)	19,27 a	9,73 a	21,73 a	32,67 a
B (<i>Pseudacidovorax intermedius</i>)	21,87 b	11,27 c	26,00 b	39,67 b
C (<i>Agrobacterium fabrum</i>)	22,00 b	10,67 bc	23,71 a	38,93 b
D (<i>Agrobacterium tumefaciens</i>)	21,80 b	10,40 ab	23,93 ab	37,80 b
E (<i>Serratia nematodiphila</i>)	21,07 b	10,20 a	25,47 b	39,33 b

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa aplikasi jenis bakteri pelarut fosfat berpengaruh terhadap jumlah daun pada 28 HST dan 42 HST, aplikasi BPF dapat menghasilkan jumlah daun pada 28 HST perlakuan antara tanpa BPF, *Agrobacterium tumefaciens*, dan *Serratia nematodiphila*

memberikan jumlah daun yang berbeda tidak nyata, jumlah daun yang lebih banyak terdapat pada aplikasi BPF *Agrobacterium fabrum* dan *Pseudacidovorax intermedius*. Pada pengamatan jumlah daun pada 42 HST menunjukkan bahwa aplikasi bakteri pelarut fosfat tidak berpengaruh

nyata pada perlakuan tanpa BPF, *Agrobacterium fabrum* dan *Agrobacterium tumefaciens*, tetapi berpengaruh nyata pada perlakuan *Pseudacidovorax intermedius* dan *Serratia nematodiphila*.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat berkaitan dengan pengelolaan faktor lingkungan yang mempengaruhi seperti tanah, iklim, genetik tanaman dan cara budidayanya. Untuk menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman kentang yang lebih baik harus memperhatikan teknik budidaya dan kebutuhan tanaman kentang seperti unsur hara makro yang diperlukan sehingga dapat memenuhi pertumbuhan tanaman. Dalam uji aplikasi jenis bakteri pelarut fosfat memberikan pengaruh yang berbeda-beda pada tanaman terutama ketersediaan unsur hara yang diserap oleh tanaman sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman akan terlihat perbedaannya.

Aplikasi bakteri pelarut fosfat berpengaruh terhadap tinggi tanaman 28 HST dan 42 HST pada perlakuan jenis bakteri pelarut fosfat terhadap pertumbuhan tanaman kentang varietas Medians. Menurut Supriatna (2018), bahwa kondisi *heat stress* dapat menyebabkan adanya peningkatan tinggi tanaman akibat dari adanya pemanjangan dan penambahan jumlah ruas batang. Tinggi tanaman lebih banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti cahaya, suhu, udara, kelembaban dan kandungan unsur hara tanah faktor lingkungan tersebut sangat mempengaruhi proses fotosintesis yang akhirnya dapat berpengaruh pada tinggi tanaman (Djuariah et al., 2017).

Aplikasi BPF dapat menghasilkan jumlah daun pada 28 HST perlakuan antara tanpa BPF,

Agrobacterium tumefaciens, dan *Serratia nematodiphila* memberikan jumlah daun yang berbeda tidak nyata, jumlah daun yang lebih banyak terdapat pada aplikasi BPF *Agrobacterium fabrum* dan *Pseudacidovorax intermedius*. Dan pada pengamatan jumlah daun pada 42 HST menunjukkan bahwa aplikasi bakteri pelarut fosfat tidak berpengaruh nyata pada perlakuan tanpa BPF, *Agrobacterium fabrum* dan *Agrobacterium tumefaciens*, tetapi berpengaruh nyata pada perlakuan *Pseudacidovorax intermedius* dan *Serratia nematodiphila*.

Hasil penelitian Reena, Dhanya, dan Pravitha (2013), yang mengaplikasikan bakteri pelarut fosfat dengan nilai indeks pelarut fosfat terbesar pada tanaman dan hasilnya memberikan pengaruh nyata pada jumlah daun dan berat kering tanaman. Fosfat berfungsi sebagai bahan penyusun inti sel, lemak, dan protein yang mempengaruhi proses fotosintesis serta pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti saat pemanjangan sel pada vase vegetatif (Adi, Barunawati, dan Wardiyati, 2017). Dengan demikian peranan bakteri pelarut fosfat sangat dibutuhkan untuk memacu pertumbuhan tanaman.

2. Hasil Tanaman

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa aplikasi bakteri pelarut fosfat dapat menghasilkan jumlah umbi per tanaman yang berbeda nyata kecuali aplikasi dengan *Pseudacidovorax intermedius*. Aplikasi dengan jenis bakteri pelarut fosfat yang berbeda memberikan efek yang sama terhadap jumlah umbi per tanaman.

Tabel 2. Pengaruh Jenis Bakteri Pelarut Fosfat terhadap Bobot Umbi Per Tanaman

Perlakuan Jenis Bakteri Pelarut Fosfat	Rata-rata Jumlah Umbi (butir)	Rata-rata Bobot Umbi			
		per Umbi (g)	Per Tanaman (g)	Per Petak (kg)	Per Hektar (ton)
A (kontrol)	15 a	28 a	531,36 a	2,48 a	14,87
B (<i>Pseudacidovorax intermedius</i>)	16 ab	86 a	1302,37 a	4,85 b	36,46
C (<i>Agrobacterium fabrum</i>)	21 b	63 a	1210,39 a	6,35 b	33,89
D (<i>Agrobacterium tumefaciens</i>)	22 b	58 a	1205,27 a	4,95 b	33,74
E (<i>Serratia nematodiphila</i>)	20 b	58 a	1085,13 a	4,48 b	30,38

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Bergada Duncan pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa tanpa atau dengan aplikasi bakteri pelarut fosfat tidak berpengaruh terhadap bobot umbi per umbi dan per tanaman tetapi berpengaruh terhadap bobot umbi per petak sehingga berpengaruh terhadap hasil umbi per hektar.

Pada pengamatan jumlah umbi menunjukkan bahwa perlakuan jenis bakteri pelarut fosfat berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi. Peningkatan hasil umbi dipengaruhi dari bakteri pelarut fosfat yang digunakan dapat memenuhi kebutuhan P dalam tanah sehingga tersedia bagi tanaman. Unsur hara P juga dibutuhkan tanaman untuk pembentukan umbi. (Rosmarkan dan Yuwono, 2002) menyatakan sebagian P sangat berperan berhubungan dengan pati, terutama pada biji-biji dari sereal dan juga pada pati dalam umbi kentang.

Pada pengamatan rata-rata bobot per umbi, bobot per tanaman, dan kelas benih menunjukkan berbeda tidak nyata. Tetapi pada pengamatan bobot umbi per petak bahwa perlakuan jenis bakteri pelarut fosfat menunjukkan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan tanpa BPF. Pembentukan umbi biasanya dimulai dengan perbanyakan sel yang diikuti oleh pembesaran sel akhirnya sintesis butir-butir pati menentukan pati dalam sel. Proses pembentukan umbi membutuhkan unsur hara salah satu hara yaitu unsur hara P yaitu mendukung pertumbuhan generatif dalam

meningkatkan berat umbi. Pengaruh Jenis bakteri pelarut fosfat yang diaplikasikan pada tanaman kentang efektif dalam meningkatkan berat umbi dibandingkan dengan perlakuan tanpa BPF (Anggun et al., 2017).

Umbi kentang yang digunakan sebagai benih biasanya umbi yang memiliki ukuran kecil, sedangkan untuk umbi konsumsi besar ukuran umbi semakin disukai oleh konsumen dan harganya yang lebih tinggi. Hal ini membuktikan bahwa generasi benih G_3 memenuhi standar mutu kelas benih sebar. Bobot umbi bibit yang digunakan menentukan banyaknya tunas yang dihasilkan. Tunas yang berkembang menjadi batang menghasilkan jumlah dan besar umbi. Semakin besar ukuran umbi maka jumlah batang semakin banyak dan jumlah umbi yang dihasilkan akan semakin banyak pula dengan ukuran yang semakin kecil (Wulandari, Heddy, dan Suryanto, 2014).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan yaitu : Hasil percobaan menunjukkan bahwa aplikasi bakteri pelarut fosfat berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun umur 28 HST dan 42 HST, jumlah umbi dan bobot umbi per petak. Aplikasi bakteri pelarut fosfat menunjukkan bahwa jenis bakteri *Pseudacidovorax*

intermedius, *Agrobacterium fabrum*, *Agrobacterium tumefaciens*, dan *Serratia nematodiphila* dapat meningkatkan hasil bobot umbi per petak yang lebih baik.

Saran

Untuk memberikan pertumbuhan dan hasil yang lebih bagus diperlukan uji lanjut mengenai jenis bakteri pelarut fosfat indigenus tanjungsari terhadap faktor lingkungan karena mempengaruhi aktivitas bakteri agar sesuai dengan lokasi penelitian yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, I.A., N. Barunawati, and T. Wardiyati. 2017. Pengaruh Kombinasi Pupuk Npk Dengan Jenis Pupuk Kandang Pada Pertumbuhan Dan Hasil Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Di Dataran Medium. *Produksi Tanam*. 5(4): 531–537.
- Agus, F., Y. dan S. 2006. Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya (A. Kurnia, Undang; Agus, Famuddin; Adimihardja, Abdurachman; dan Dariah, editor). Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor-Jawa Barat.
- Anggun, Supriyono, and J. Syamsiyah. 2017. Pengaruh Jarak Tanam Dan Pupuk N,P,K Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Garut (*Maranta arundinacea* L.). *Agrotech Res J* 1(2): 33–38.
- Badan Pusat Statistika. 2016. Luas Produksi dan Produktivitas Hortikultura. BPS. Indonesia. Jakarta.
- Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 2014. Varietas Unggul Baru (VUB) Kentang Menjawab Kebutuhan Bahan Baku Olahan.
- Dewi, S.M. 2018. Pengaruh Ketinggian Penanaman Dan Konsentrasi Stpp Terhadap Sifat Fisikokimia Pati Kentang Medians (*Sollanum tuberosum* L.) Yang Dimodifikasi Dengan Metode Crosslinking STPP Dan HMT. Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung
- Djuariah, D., T. Handayani, and E. Sofiari. 2017. Toleransi Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum*) Terhadap Suhu Tinggi Berdasarkan Kemampuan Berproduksi di Dataran Medium. *J. Hort*. 27(1): 3–4.
- Firdaus, I. 2018. Efektifitas Isolat Bakteri Pelarut Fosfat Indigenus Tanjungsari terhadap Ketersediaan P Tanah pada Uji Hayati (BIOASAY) Tanaman Kentang G1 Varietas Medians.
- Fitriatin, B.N., A. Yuniarti, O. Mulyani, F.S. Fauziah, and M.D. Tiara. 2009. Pengaruh Mikroorganisme Pelarut Fosfat Dan Pupuk P terhadap P Tersedia, Aktivitas Fosfatase, Populasi Mikroorganisme Pelarut Fosfat, Konsentrasi P Tanaman dan Hasil Padi Gogo (*Oryza sativa*. L.) pada Ultisols. *J. Agrik*. 20(3).
- Putro, A.T.A.M. 2010. Budidaya Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum*. L) Di Luar Musim Tanam. Universitas Sebelas Maret Surakarta. p. 16–17
- Reena, T., Dhanya, H. Deepthi, Pravitha, and D. Lecturer. 2013. Isolation of Phosphate Solubilizing Bacteria and Fungi from Rhizospheres soil from Banana Plants and its Effect on the Growth of *Amaranthus cruentus* L. *J. Pharm. Biol. Sci*. 4(3): 9–11.
- Ritonga, M., Bintang, and M. Sembiring. 2015. Perubahan Bentuk P Oleh Mikroba Pelarut Fosfat dan Bahan Organik Terhadap P-tersedia dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.) pada Tanah Andisol Terdampak Erupsi Gunung Sinabung. *Agroekonologi* 4(1): 1641–1650.
- Rosmarkan, A., and N.W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius, Yogyakarta. p. 35
- Sawa, W., and K. Minamisawa. 2018. Plant-Associated Microbes: From Rhizobia To Plant Microbiomes. *Microbes Environ*. 33(1): 1–3. doi: 10.1264/jsme2.me3301rh.
- Suliasih, and S. Widawati. 2016. Peningkatan hasil tanaman jagung (*Zea mays*) dengan menggunakan pupuk organik hayati (POH). *Lemb. Ilmu Pengetah. Indones*. 1(1): 145–149. <http://lipi.go.id/publikasi/peningkatan-hasil-tanaman-jagung-zea-mays-dengan-menggunakan-pupuk-organik-hayati-poh/3828>.
- Supriatna, J., R. Fajar, A. Bagja, and J.P. Sahat. 2018. Seleksi Kultivar Kentang (*Solanum*

- tuberosum L.) Berdasarkan Penampilan Karakter Agronomis di Dataran Medium Kabupaten Garut. JAGROS 3(2548–7752): 5–7.
- Windi. 2012. Pengaruh Pupuk Hayati Dan Pupuk P Terhadap Ketersediaan Fosfor Dan Pertumbuhan Krisan (*Chrysanthemum* Sp) Di Tanah Regosol Cimacan. : 1–53. <https://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/58876/1/A12win.pdf>.
- Wulandari, Norma Angelia Heddy, S., and A. Suryanto. 2014. Penggunaan Bobot Umbi Bibit Pada Peningkatan Hasil Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) G3 Dan G4 Varietas Granola. J. Produksi Tanam. 2(1): 65–72.
- Yuwono, N.W., B.H. Purwanto, and E. Hanudin. 2010. Kesuburan Tanah Lahan Petani Kentang Di Dataran Tinggi Dieng. BBSDLP (Litbang Pertanian)17: 7–8.