

PENERAPAN PEMUPUKAN BERIMBANG UNTUK PENINGKATAN PRODUKSI KENTANG DI DESA TAMBAK JAYA, KECAMATAN WAY TENONG LAMPUNG BARAT

Ardian¹, Kukuh Setiawan^{2*}, Muhammad Kamal², Muhammad Syamsul Hadi, Erwin Yuliadi², Fitri Yelli¹, Purba Sanjaya¹, dan Wawan Abdullah Setiawan³

¹ Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung

² Jurusan Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Lampung

³ Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung

*E-mail: kukuh.setiawan@fp.unila.ac.id

Perkembangan Artikel:

Disubmit: 16 Februari 2023

Diperbaiki: 7 Maret 2023

Diterima: 25 Maret 2023

Kata Kunci: demonstrasi,
edukasi, kualitas umbi

Abstrak: Kentang merupakan salah satu tanaman utama yang ditanam oleh petani di Lampung Barat. Hingga saat ini masalah utama adalah peningkatan kuaktas dan produksi kentang. Oleh karena itu tujuan pengabdian ini adalah untuk mengedukasi petani mitra dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas kentang per hektar melalui pemupukan berimbang sehingga pendapatan petani mitra dapat meningkat. Sasaran penyuluhan berupa demonstrasi dan edukasi adalah petani Desa Tambak Jaya, Kecamatan Way Tenong, Kabupaten Lampung Barat. Ada tiga masalah yang menjadi fokus, yaitu ukuran ubi kentang yang tidak homogen, adanya pecah kulit ubi, serta ketahanan periode simpan yang tidak lama. Target yang akan dicapai adalah peningkatan produksi dan kualitas kentang melalui sistem pemupukan berimbang. Produksi kentang yang dihasilkan dari kecamatan ini rata-rata mencapai 18-20 ton/ha. Produktivitas yang dihasilkan masih tergolong relatif rendah dibandingkan potensi hasil dari bibit yang ditanam, yaitu sekitar 40-50 ton/ha. Salah satu penyebab rendahnya produktivitas kentang di wilayah ini karena petani tidak menerapkan pemupukan berimbang untuk produksi tinggi dan munculnya retak umbi dan rentannya pengelupasan kulit umbi. Kondisi ini menyebabkan produksi rendah dan kualitas umbi yang kurang. Manfaat kegiatan pengabdian kepada masyarakat yaitu, petani binaan akan teredukasi dan memahami pentingnya pemupukan berimbang untuk peningkatan produksi dengan mutu yang prima, sehingga pendapatan petani meningkat dan adanya hubungan yang saling menguntungkan antara petani

dan pengumpul/mitra usaha karena produk yang berkualitas. Hasil kegiatan pengabdian tim pengabdian dari Universitas Lampung membuat petani kentang di Tambak Jaya sangat tertarik dengan metode pemupukan berimbang dan sesuai dengan kebutuhan tanaman, sehingga produktivitas kentang mencapai 40 ton/ha dengan mutu umbi kentang premium.

Pendahuluan

Menurut data Kabupaten Lampung Barat mempunyai 15 kecamatan dengan luas area Kabupaten Lampung Barat adalah 2.142,78 km² atau sekitar 214,278 ha. Dari luasan ini, ada luas lahan pertanian terutama untuk lahan sawah dan lahan kering seluas 155.180 ha pada 2017 dan meningkat menjadi 167.447 ha pada 2018 (BPS, 2019).

Luas Kecamatan Way Tenong adalah 11.667 ha dengan ibu kotanya Mutar Alam yang mempunyai 8 desa/pekon. Berdasarkan kajian komoditas unggulan maka Kecamatan Way Tenong mempunyai unggulan bawang merah dan tomat. Kisaran luas masing-masing untuk delapan desa di Way Tenong antara 6,99 – 44,56 km², desa Tambak Jaya merupakan salah satu desa yang mempunyai luas area yang besar selain Mutar Alam, Fajar Bulan, Karang Agung, dan Sukaraja (BPS, 2020).

Potensi yang ada di Desa Tambak Jaya adalah tanaman tomat dan kentang. Namun hasil pendapatan petani sering dipermainkan dengan adanya fluktuasi harga tomat dan bawang merah terutama saat panen raya. Di lain pihak akhir-akhir ini sering terjadi penurunan harga terutama tomat dan bawang pada saat panen.

Tanaman kentang yang saat ini dimasukkan ke dalam kategori tanaman hortikultura, namun sebenarnya tanaman kentang merupakan tanaman pangan. Di negri Cina, Zebarth dkk. (2012) melaporkan bahwa kentang merupakan tanaman terpenting urutan ke empat di dunia setelah padi, gandum, dan jagung. Kira-kira 63% dari kentang yang terjual diproses menjadi french fries, chip, keripik. Dengan melihat harga tomat yang selalu rendah dan murah maka ada potensi untuk pengenalan kentang di desa Tambak Jaya.

Keuntungan penanaman dan pengenalan kentang di desa Tambak Jaya sebenarnya sudah dilakukan petani Tambak Jaya sejak lama namun produksi kentang masih rendah. Petani Tambak Jaya sebelumnya pernah bermitra dengan perusahaan untuk budidaya tanaman kentang untuk makanan ringan/kripik kentang, tetapi sayangnya petani tidak didampingi oleh tenaga ahli dan tidak dibimbing dalam budidaya kentang yang baik dan tepat guna oleh perusahaan. Mereka saat itu hanya diberi bibit kentang unggul, dan biayanya dipotong saat panen. Hasilnya sudah bisa diduga, produksinya rendah dan petani merugi. Penyebab masih rendahnya produksi kentang

adalah keterbatasan ilmu dan pengetahuan petani tentang nutrisi/pemupukan yang berimbang dan berkelanjutan, mutu bibit yang rendah dan adanya serangan penyakit layu bakteri. Tujuan pengabdian ini adalah untuk mengedukasi petani mitra dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas kentang per hektar melalui pemupukan berimbang untuk meningkatkan pendapatan petani mitra.

Metode

Pengabdian pada masyarakat ini dilaksanakan oleh tim pengabdian Universitas Lampung pada pertengahan Oktober 2021. Lokasi yang dipilih adalah desa Tambak Jaya, Kecamatan Way Tenong, Lampung Barat karena desa ini produksi kentang relative lebih tinggi dibanding desa lainnya.

Bentuk pemecahan masalah untuk memberi bekal pengetahuan dan ketrampilan bagi petani binaan desa Tambak Jaya dalam memahami teknologi budidaya tanaman kentang meliputi, penyuluhan dan demonstrasi tentang proses penanganan bibit unggul kentang baru yang sehat dan pengendalian hayati tanaman kentang yang ramah lingkungan, pemupukan yang tepat dan berimbang untuk produksi kentang tinggi dan budidaya yang tepat guna, ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Khalayak sasaran dalam kegiatan ini adalah petani desa Tambak Jaya yang memiliki kisaran umur 30 – 50 tahun dengan jumlah 15—50 orang yang mau dan atau sudah pernah mengusahakan bertanam ubi kayu tersebut. Kelompok umur ini adalah kelompok usia produktif, maka kegiatan ini sangat membantu untuk menyokong penyebaran informasi dan teknologi budidaya kentang yang tepat guna, ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan metode sosialisasi atau penyuluhan dengan kegiatan ceramah, dan diskusi sesuai dengan topik yang diberikan. Berikutnya adalah pemberian modul dengan topik, teknologi budidaya kentang tepat guna untuk meningkatkan produksi kentang, teknologi pemupukan pada tanaman kentang yang tepat dan berimbang untuk produksi tinggi dan teknologi pengendalian hayati pada penyakit tanaman kentang yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Selanjutnya praktek di lahan petani dan demplot disertai diskusi permasalahan yang ditemui di lahan. Kegiatan diakhiri dengan evaluasi atas capaian kepuasan petani melalui wawancara.

Hasil dan Pembahasan

Wilayah Kecamatan Way Tenong merupakan daerah yang berpotensi dalam budidaya tanaman kentang. Masalahnya adalah kurangnya pengetahuan petani dengan bibit kentang bermutu, varietas unggul dan pemupukan yang berimbang yang berimbas pada produktivitas kentang per hektar juga masih sangat beragam antarpetani dan relatif

rendah. Berdasarkan hal ini maka para petani semangat untuk berkumpul dan mendengarkan penjelasan serta berdiskusi (Gambar 1).

Sebelum demplot dilaksanakan maka perlu dilakukan pengukuran pH tanah. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa pH tanah relative rendah untuk tanaman kentang, yaitu sekitar < 5 (Gambar 2). Tanaman kentang terlihat sehat (Gambar 3) pada saat umur 1 bulan setelah tanam (BST). Kondisi tanaman yang sehat ini mampu berlanjut hingga umur 2 BST, yaitu fase yang hamper panen (Gambar 4).



Gambar 1. Kelompok tani sedang berkumpul untuk berdiskusi



Gambar 2. Alat pengukur pH tanah secara sederhana

Keragaman pertumbuhan kentang di Way Tenong disebabkan beberapa faktor antara lain pengetahuan tentang teknologi budidaya yang dimiliki petani masih relatif rendah, ketersediaan sarana produksi seperti pupuk yang terbatas, waktu panen yang tidak memenuhi periode panen yang seharusnya untuk kentang dan lain-lain. Dengan adanya pemupukan berimbang maka pertumbuhan tanaman kentang terlihat optimum dan sehat terutama pada awal pertumbuhan (Gambar 3). Kondisi yang bagus ini dilanjutkan hingga pertumbuhan tanaman umur 2 BST (Gambar 4).

Tentang pertanaman kentang di Lampung atau Indonesia, dijelaskan kepada masyarakat bahwa patut disyukuri bahwa Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) untuk kentang masih belum sampai membahayakan secara ekonomis. Walaupun potensi OPT yang ada di lapang cukup berbahaya bila dibiarkan dan tidak diwaspadai. Sebagai contoh yaitu busuk pangkal batang atau yang dikenal disana `mati gadis` yang sudah ada di pertanaman kentang di Lampung. Penyakit ini ini, pernah menghancurkan pertanaman kentang di Lampung Barat.



Gambar 3. Tanaman kentang pada umur 1 bulan setelah tanam

Penyakit layu bakteri disebabkan oleh bakteri *Ralstonia solanacearum* (*Pseudomonas solanacearum*). Patogen ini selain menyebabkan penyakit layu bakteri pada kentang juga menyerang tanaman inang lain, seperti tanaman tomat, terung, cabai, paprika, kacang dan jahe. Pengendalian penyakit layu bakteri dengan melakukan sanitasi kebun, pergiliran tanaman, penurunan pH tanah dengan memberi perlakuan belerang; pergiliran tanaman kentang dengan tanaman dari famili kubis - kubisan

(Cruciferae/Brassicaceae); perbaikan aerasi tanah dengan pembuatan guludan dengan ketinggian 40 – 50 cm (agar tidak terjadi genangan air dan kelembaban yang tinggi) sehingga dapat mengurangi kehilangan hasil tanaman karena serangan penyakit.



Gambar 4. Tanaman kentang pada umur 2 bulan setelah tanam

Pengendalian penyakit secara kimia dengan menggunakan pestisida yang berbahan aktif streptomisin sulfat. Pengendalian patogen penyebab layu bakteri (Gambar 5) agak sulit karena bakteri patogen mempunyai sebaran inang yang luas, dapat hidup dalam tanah, dan sifat biologinya beragam. Hal yang paling tepat adalah dengan gabungan / kombinasi terpadu sebagai tindakan pengendalian (Susetyo, 2023).

Pada saat Tim Pengabdian Masyarakat menjelaskan tentang klon-klon kentang yang memiliki potensi untuk dibudidayakan, petani pada umumnya baru mengetahui hal tersebut. Mereka baru menyadari bahwa klon-klon kentang diadakan oleh para pemulia tanaman kentang memang untuk memenuhi kebutuhan industri dan manusia. Selama ini mereka hanya mengetahui bahwa kentang hanya untuk bahan baku makanan tradisional saja. Pada hal kentang klon lain yang dimuliakan untuk menjadi bahan baku industri

tepung, kripik, `potato stick` atau industri hilir lain.



*Gambar 5. Tanaman kentang yang terserang penyakit layu bakteri (*Pseudomonas solanacearum*).*

Dari penjelasan berikutnya, petani kentang juga baru mengetahui bahwa kentang ternyata merupakan bahan baku industri hilir yang sangat beragam, tidak hanya berhenti pada sayur dan makanan saja saja, tetapi juga merupakan bahan baku industri hilir yang lain seperti glukosa cair, tepung termodifikasi untuk farmasi, bahan baku untuk pembuatan kertas, tekstil dan lain-lain. Semua industri hilir tersebut membutuhkan kentang yang berkualitas antara lain berkadar pati tinggi.



Gambar 6. Panen kentang



Gambar 7. Pengumpulan dan pemasukan hasil ke dalam karung

Produktivitas kentang dan kadar pati tinggi dapat ditentukan oleh faktor teknologi budidaya dan ketersediaan pupuk. Teknologi pemupukan berimbang terutama dengan penambahan dolimit, ternyata dapat meningkatkan hasil kentang hingga mencapai 40 ton/ha (Gambar 6). Setelah pemanenan kentang maka kentang yang dipanen langsung dimasukkan ke dalam karung dengan ukuran 40 kg/karung (Gambar 7). Ukuran karung panen akan memudahkan penghitungan hasil per ha. Hasil yang dicapai melalui demplot pemupukan berimbang sangat menguntungkan petani. Selain produktivitas meningkat, mutu kulit umbi tidak ada menunjukkan gejala retak. Hal yang sudah lumrah ditemukan di kalangan petani kentang adalah petani sangat jarang memupuk tanaman kentang mereka dengan dosis yang cukup, jenis pupuk yang lengkap, waktu pemberian yang tepat, dan cara pemberian pupuk yang benar. Menurut Koch dkk. (2020) pengambilan unsur hara makro oleh umbi kentang terbanyak terjadi pada hara nitrogen, fosfor, dan kalium. Kebutuhan unsur Nitrogen tanaman kentang adalah relatif rendah dalam 4 sampai 5 minggu pertama pertumbuhan dan bahkan pembentukan umbi ditekan atau tertunda oleh pasokan N yang tinggi (Zebarth dan Rosen, 2007). Unsur Phosfor memiliki pengaruh yang signifikan tentang pengaturan umbi kentang, terutama pada saat pertumbuhan awal (Hopkins dkk., 2014), juga pada tahap pertumbuhan selanjutnya di mana P meningkatkan umbi kematangan (Hopkins dkk., 2014; Rosen dkk., 2014). Mirip dengan unsur N, kebutuhan P agak rendah pada minggu-minggu pertama pertumbuhan tetapi, sebaliknya N, P juga diambil dalam jumlah yang relatif besar setelah umbi semakin masif selama fase kematangan umbi. Kebanyakan P diambil antara 40 dan 60 hari setelah pertanaman muda tumbuh (Rosen dkk. 2014). Tanaman kentang menunjukkan serapan maksimum unsur Kalium, mirip dengan N, pada awal pertumbuhan tanaman, sekitar 30 sampai 40 hari setelah munculnya tanaman muda (Horneck dan Rosen 2008). Peran K untuk pengembangan luas daun dan fotosintesis mungkin menjadi alasan untuk ini. Selain itu, K memiliki peran yang sangat menentukan dalam inisiasi umbi dan pembentukan umbi yang masif. Setelah itu, mirip dengan N, serapan K turun mendekati nol selama fase kematangan umbi (Horneck dan Rosen, 2008). Ketersediaan pupuk tunggal di pasar seringkali menjadi penyebab utama rendahnya produktivitas tanaman kentang petani. Sering terjadi di pasar satu jenis pupuk tersedia tetapi jenis pupuk lain bisa saja tidak ditemukan. Akibatnya petani terlambat memupuk atau kalau dipaksakan memupuk maka kondisi ketersediaan unsur hara di dalam tanah dari lahan petani menjadi tidak seimbang. Faktor lain adalah harga jenis pupuk tertentu seperti pupuk tunggal KCl dirasakan mahal bagi petani, karena jenis pupuk ini tidak disubsidi pemerintah, pada hal jenis pupuk KCl sangat penting fungsinya dalam meningkatkan kuantitas dan kualitas kentang. Petani mensiasati mahalnya harga pupuk tunggal dengan menggunakan pupuk majemuk NPK 15-15-15, masalahnya kebutuhan tanaman pada unsur makro tertentu berbeda pada tahap pertumbuhan yang berbeda. Rekomendasi pemupukan tanaman kentang menurut Agri Farming (2023) dengan dosis 180-240 kg N,

60-90 kg P_2O_5 , and 85-130 K_2O per hektar. Akhirnya produktivitas dan kadar pati dari kentang yang dihasilkan oleh petani rendah.

Tanaman kentang dikenal tahan terhadap nilai pH tanah yang rendah dan sering ditanam di bawah kondisi tanah sangat asam, misalnya pada nilai pH 4,6 (Lazarević dkk., 2014). Meskipun pengapuran biasanya dapat meningkatkan hasil kentang, orang sering melakukannya menahan diri dari pengapuran tanah ini karena tanah dengan nilai pH yang lebih tinggi dapat mendukung perkembangan umum keropeng (*Streptomyces* spp.) (van Lierop dkk., 1982). Namun, masalah berat lain yang terkait dengan kondisi pH tanah yang rendah mungkin timbul: hal ini menyulitkan dalam menentukan rekomendasi untuk nilai pH yang ideal menanam kentang. Pengasaman tanah sering dikaitkan dengan defisiensi kation tanaman penting seperti Ca dan Mg karena antagonis dan penyerapan kation ini yang terhambat oleh logam seperti aluminium (Al) dan mangan (Mn). Apalagi Al dan Mn dapat menyebabkan reaksi toksik pada tanaman. Oleh karena itu, dalam kondisi tanah yang asam, pengapuran dengan bahan seperti $CaCO_3$, CaO dan $Ca(OH)_2$ tidak hanya dapat meningkatkan pasokan Ca tetapi juga menetralkan pH tanah dan mengurangi risiko keracunan Al atau Mn di tanaman (Mengel dan Kirkby, 2001). Selain itu unsur Magnesium dibutuhkan tanaman kentang terutama berkaitan dengan ketahanan daya simpan umbi kentang. Berkaitan dengan daya simpan kentang, Poberežny dan Wszelaczyńska (2011) menunjukkan bahwa dosis sedang Mg berkisar antara 0 sampai 100 kg MgO/ha (optimum: 60 kg MgO/ha) mengurangi kehilangan bobot segar selama 6 bulan penyimpanan. Hal ini mirip dengan apa yang telah diperhatikan dalam kasus K. Ini berarti juga bahwa Mg dapat mempertahankan kualitas kentang selama penyimpanan.

Hal-hal lain yang dijelaskan oleh Tim Pengabdian pada Masyarakat adalah berkaitan dengan pengolahan tanah, teknis menyiapkan bibit, cara memupuk yang benar, dan teknis memanen yang benar. Semua penjelasan ditujukan untuk menopang pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang terbaik sehingga diharapkan kuantitas dan kualitas produksi akan tinggi.

Namun demikian, sebagaimana dijelaskan di atas, apabila tidak ada *link* (Kemitraan) yang baik antara petani dengan pihak konsumen, maka tingginya produktivitas dan kualitas kentang petani belum bisa dikatakan akan meningkatkan kesejahteraan petani. Link yang baik antara petani (kelompok-kelompok tani) dengan konsumen/pasar adalah dalam rangka menjamin supply dan demand kentang yang seimbang setiap saat sehingga diharapkan tidak ada gejolak harga yang akan merugikan petani dan tidak ada masa kosong ketersediaan kentang bagi konsumen. Lebih dari itu, ada jaminan harga dasar dari pihak pabrik atas harga kentang sehingga bila harga pasar anjlok di bawah harga dasar, petani tetap dibayar dengan harga dasar.

Dijelaskan lebih lanjut bahwa kemitraan yang baik antara petani dengan pihak industri dan konsumen hanya bisa terbentuk bila ada keterlibatan pemerintah sebagai pihak regulator dan pihak lain yang berperan sebagai pengawas seperti pihak kepolisian dan atau pihak perguruan tinggi. Masing-masing pihak berperan sesuai dengan fungsinya. Oleh karena itu, kemitraan antarpihak tersebut harus diinisiasi oleh pihak pemerintah daerah yang mengkoordinir pertemuan dengan pihak lain. Bisa juga inisiasi pertemuan dimulai oleh pihak industri. Bila kemitraan antara petani dengan pihak industri telah terjalin, maka keuntungannya antara lain petani akan terjamin pemasaran produk kentangnya, terjamin harga dasarnya, dan dapat menerima hasil penjualan tanpa ditunda-tunda. Di pihak industri dan konsumen keuntungannya antara lain bahan baku selalu tersedia sepanjang tahun dengan kualitas yang disepakati.

Kesimpulan

Berdasarkan diskusi, pemaparan, dan realita demplot yang diberikan pemupukan berimbang menghasilkan tanaman kentang yang dengan produktivitas tinggi, yaitu 40 ton/ha. Hasil ini sesuai dengan kebutuhan tanaman untuk pertumbuhan optimum dan hasil tinggi. Hasil ini juga membuat petani kentang di desa Tambak Jaya menjadi lebih yakin dan paham tentang pentingnya pemupukan yang seimbang. Petani kentang di Tambak Jaya sangat tertarik dengan metode pemupukan berimbang yang sesuai dengan kebutuhan tanaman tersebut dan mereka akan mencobanya di lahan mereka setelah mengerti kegunaan dan kebutuhan pupuk tersebut bagi peningkatan produksi dan mutu tanaman kentang.

Pengakuan/Acknowledgements

Kami mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas dukungan pembiayaan kegiatan Pengabdian ini melalui Hibah Fakultas Pertanian. Begitu juga Tim Pengabdian memberikan apresiasi yang tinggi terutama kepada petani dan ketua kelompok tani yang sudi berpartisipasi dalam diskusi dan demplot pemupukan berimbang. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada bapak Ir. Sumarmin yang telah memfasilitasi kegiatan demplot pemupukan berimbang untuk mewujudkan hasil kentang yang tinggi dengan mutu yang premium.

Pemupukan berimbang sangat disarankan untuk dilaksanakan oleh petani kentang di Lampung Barat agar produksi kentang meningkat. Kegiatan ini juga disarankan oleh petani kentang Lampung Barat agar dilanjutkan terutama untuk pemilihan dan pembuatan bibit unggul.

Daftar Pustaka

- Agri Farming. 2023. Fertilizer Management in Potatoes: Organic Compost Manure, NPK and Schedule. Diakses Maret 2023. <https://www.agrifarming.in/fertilizer-management-in-potatoes-organic-compost-manure-npk-and-schedule>.
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Kabupaten Lampung Barat dalam Angka*. 149 hlm.
- Badan Pusat Statistik. 2020. *Kecamatan Way Tenong dalam Angka*. 52 hlm.
- Hopkins, B.G., Horneck, D.A., and MacGuidwin, A.E. 2014. Improving phosphorus use efficiency through potato rhizosphere modification and extension. *Am. J. Potato Res.* 91:161–174. <https://doi.org/10.1007/s12230-014-9370-3>.
- Horneck, D. and Rosen, C. 2008. Measuring nutrient accumulation rates of potatoes—tools for better management. *Better Crops* 92:4–6.
- Koch, M., Naumann, M., Pawelzik, E., Gransee, A., and Thiel, H. 2020. The Importance of Nutrient Management for Potato Production Part I: Plant Nutrition and Yield. *Potato Research* 63:97–119.
- Lazarević, B., Horvat, T. and Poljak, M. 2014. Effect of acid aluminous soil on photosynthetic parameters of potato (*Solanum tuberosum* L.). *Potato Res.* 57:33–46. <https://doi.org/10.1007/s11540-014-9251-7>
- Mengel, K. and Kirkby, E. 2001. *Principles of plant nutrition*. Springer, Dordrecht.
- Pobereźny, J. and E. Wszelaczyńska. 2011. Effect of bioelements (N, K, Mg) and long-term storage of potato tubers on quantitative and qualitative losses. Part II. Content of dry matter and starch. *J. Elem. s.* 237-246. DOI:10 1560 /jelem.2011.16.2.07.
- Rosen, C.J., Kelling, K.A., Stark, J.C., and Porter, G.A. 2014. Optimizing phosphorus fertilizer management in potato production. *Am. J. Potato Res.* 91:145–160. <https://doi.org/10.1007/s12230-014-9371-2>.
- Susetyo, H.P. 2023. Penyakit Layu Bakteri pada Kentang. Diakses Maret 2023. <https://hortikultura.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2017/01/Penyakit-Layu-Bakteri-pada-Kentang.pdf>.
- van Lierop, W., Tran, T.S., Banville, G. and Morissette, S. 1982. Effect of liming on potato yields as related to soil pH, Al, Mn, and Ca. *Agron J.* 74:1050–1055. <https://doi.org/10.2134/agronj1982.00021962007400060028x>
- Zebarth, B.J. and Rosen C.J. 2007. Research perspective on nitrogen bmp development for potato. *Am. J. Potato Res.* 84:3–18. <https://doi.org/10.1007/BF02986294>.



Zebarth, B.J., Bélanger, G., Cambouris, A.N., and Ziadi, N. 2012. Nitrogen fertilization strategies in relation to potato tuber yield, quality, and crop N recovery. In: He Z, Larkin R, and Honeycutt, W. (eds.). *Sustainable potato production: global case studies*. Springer, Amsterdam, pp 165–186.