

**RESPON PEMBERIAN PUPUK KALIUM TERHADAP KETAHANAN PENYAKIT
LAYU BAKTERI DAN KARAKTER AGRONOMI PADA TOMAT
(*Solanum lycopersicum* L.)**

Anis Rosyidah
Universitas Islam Malang
anisrosyidah13@yahoo.co.id

ABSTRAK. Penelitian dilakukan untuk mengetahui respon pemberian berbagai dosis pupuk kalium (KCl) terhadap ketahanan penyakit layu bakteri dan karakter agronomi pada Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). Penelitian dilaksanakan di Screen house Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang pada bulan Pebruari – Mei 2016. Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan lima perlakuan, yaitu: pemupukan KCl dengan dosis 0 (kontrol), 75, 150, 225 dan 300 kg Ha⁻¹ dan diulang tiga kali. Pemberian patogen *Ralstonia solanacearum* dilakukan saat tanaman yang berumur 1 minggu setelah transplanting dengan konsentrasi 10⁷ cfu/ml sebanyak 20 ml. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian KCl dengan dosis 278 kg Ha⁻¹ merupakan dosis optimal sehingga mampu menurunkan tingkat serangan penyakit 64,84%, meningkatkan lignin akar 9,92%, serapan kalium 17,17%. Peningkatan dosis kalium secara nyata dapat meningkatkan kandungan klorofil daun, mempercepat umur berbunga, meningkatkan jumlah bunga dan mempercepat umur panen dibandingkan kontrol.

Kata Kunci: Agronomi; kalium; ketahanan; layu bakteri; tomat

PENDAHULUAN

Tomat merupakan salah satu komoditas hortikultura unggulan dan mempunyai prospek ekonomi yang menjanjikan, sehingga masih memerlukan penanganan yang serius terutama dalam hal peningkatan hasil dan kualitas buahnya. Proyeksi permintaan Tomat nasional untuk tahun 2014-2019 berkisar 970.499 – 1.107.168 ton, sementara produksi Tomat sampai tahun 2013 baru mencapai 922.780 ton dengan rata-rata produktivitas 16,61 t.ha⁻¹. Berdasarkan data tersebut maka peluang peningkatan produksi Tomat perlu terus diupayakan.

Kemampuan tanaman Tomat untuk menghasilkan buah selain dipengaruhi oleh faktor genetik, juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi adalah: teknik budidaya, termasuk diantaranya pengendalian penyakit dan penggunaan pupuk yang belum tepat. Munculnya penyakit layu yang disebabkan oleh bakteri *Ralstonia solanacearum* merupakan ancaman pada daerah yang beriklim panas atau musim hujan yang hangat. Hasil pengamatan di lapangan, akibat penyakit ini menyebabkan kehilangan buah segar berkisar 5-100% (Hartman, *et al.*, 1993; Rosyidah *et al.*, 2014). Hal tersebut sangat merugikan petani mengingat investasi untuk biaya produksi tergolong tinggi.

Berbagai upaya pengendalian telah dilakukan, antara lain: penggunaan bahan organik yang berasal dari kotoran ayam (Rosyidah, 2012), penggunaan tanaman famili kubis-kubisan sebagai biofumigan (Rosyidah *et al.*, 2013) dan penggunaan varietas yang tahan (Rosyidah *et al.*, 2014; Khan *et al.*, 2014). Upaya lainnya yang perlu dilakukan adalah penggunaan pupuk Kalium dengan dosis yang tepat. Penggunaan pupuk Kalium dengan dosis yang optimal merupakan alternatif lainnya untuk pengendalian penyakit tanaman dan sebagai upaya meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Tanaman Tomat menyerap unsur Kalium dalam jumlah yang banyak, berkisar antara 1-5% dari bobot kering tanaman (Chen dan Gabelman, 2000). Kalium memegang peranan penting didalam metabolisme tanaman (Farhad *et al.*, 2010), membantu pembentukan protein, karbohidrat,

aktivitas enzim, regulasi osmotik, efisiensi penggunaan air, translokasi fotosintat (McKenzie, 2001), merangsang perkembangan akar dan meningkatkan ukuran buah (Marsono dan Sigit, 2001), meningkatkan transportasi gula dan asam ke organ penyimpanan (Bernardi *et al.*, 2013). Pemberian Kalium dapat meningkatkan terbentuknya senyawa lignin yang lebih tebal, sehingga dinding sel menjadi lebih kuat yang pada akhirnya dinding sel menjadi lebih kuat dan dapat melindungi tanaman dari gangguan patogen (Fageria *et al.*, 2009). Kekurangan Kalium menyebabkan pertumbuhan terhambat, hasil dan kualitas rendah dan komponen ketahanannya terganggu, sehingga memudahkan patogen untuk penetrasi. Ketahanan terhadap penyakit ini menjadi terganggu sebagai akibat dari adanya jaringan yang kurang padat sebagai konsekuensi dari berkurangnya ketebalan kutikula dan dinding sel, serta terhambatnya jaringan sclerenchym dan lignifikasi (Gomes *et al.*, 2012).

Tujuan dari penelitian ini adalah: untuk mengetahui respon dan dosis optimal pemberian pupuk kalium (KCl) terhadap ketahanan penyakit layu bakteri dan karakter agronomi pada Tomat (*Solanum lycopersicum* L.).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan secara eksperimen di Screen house Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang pada bulan Pebruari – Mei 2016. Ketinggian tempat 460 m dari permukaan laut. Jenis tanah lempung. Suhu udara berkisar 22,7 °C – 25,1 °C dan kelembaban udara 79% - 86%. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan lima perlakuan, yaitu: pemupukan KCl dengan dosis 0 (kontrol), 75, 150, 225 dan 300 kg Ha⁻¹. Setiap perlakuan terdapat sepuluh tanaman sampel diulang sebanyak tiga kali.

Benih tomat varietas Lentana ditanam pada bak pembibitan dengan media tanah + pasir + kompos dengan perbandingan (1:1:1) yang terlebih dahulu disterilisasi dengan menggunakan uap panas selama 3 jam. Setelah berumur 10 hari, bibit dipindahkan ke gelas pembibitan yang berisi satu bibit per gelas.

Media tanam yang digunakan adalah tanah: pasir: bahan organik kotoran ayam dengan perbandingan 2:1:1 yang terlebih dahulu disterilisasi dengan menggunakan uap panas selama 3 jam. Media tanam sebanyak 8 kg ditaruh di polybag dan ditambahkan limbah brokoli sebanyak 400 g per polybag dan dilakukan dengan cara: Limbah tanaman dirajang dengan panjang lebih kurang 2 cm, kemudian dicampur merata dan ditutup dengan plastik transparan untuk menghindari menguapnya senyawa yang bersifat volatil selama satu minggu. Transplanting bibit tomat dilakukan saat bibit telah mempunyai tinggi sekitar 10 cm dan mempunyai daun 4 helai.

Pupuk anorganik yang diberikan adalah: SP-36 dilakukan 3 hari setelah transplanting dengan dosis 150 kg/Ha, dan urea diberikan pada tanaman tomat pada umur 7 hari setelah transplanting dengan dosis 150 kg/Ha. Aplikasi pupuk KCl dilakukan saat tanaman tomat mencapai umur 7 hari setelah transplanting dengan dosis sesuai perlakuan.

Pemberian Patogen *R.solanacearum* dilakukan saat tanaman yang berumur 1 minggu setelah transplanting dengan konsentrasi 10⁸ cfu/ml sebanyak 20 ml dengan cara melukai akar tanaman dengan menggunakan scapel.

Untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap pengamatan yang dilakukan, data hasil pengamatan dianalisis secara statistika berdasarkan analisis ragam (anova) dan untuk melihat signifikansinya dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf kepercayaan 95%. Analisis regresi dan korelasi menggunakan minitab versi 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat serangan penyakit layu bakteri, kadar lignin akar dan kadar serapan kalium daun

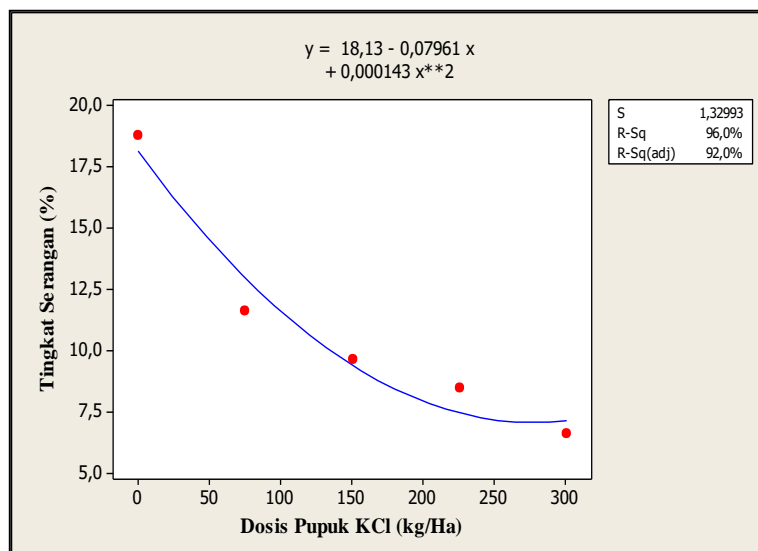
Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 1) diketahui bahwa pemberian dosis pupuk KCl memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap tingkat serangan penyakit layu bakteri, kadar lignin akar dan kadar serapan kalium daun.

Tabel 1. Tingkat serangan penyakit, kadar lignin dan kadar serapan kalium pada berbagai perlakuan dosis KCl

Dosis pupuk KCl	Tingkat serangan (%)	Kadar lignin akar (%)	Serapan K di daun (%)
0 Kg Ha ⁻¹	18,77 d	14,61 a	0,990 a
75 Kg Ha ⁻¹	11,63 c	15,31 b	1,087 b
150 Kg Ha ⁻¹	9,67 b	15,51 c	1,114 c
225 Kg Ha ⁻¹	8,47 a	15,87 d	1,138 d
300 Kg Ha ⁻¹	7,63 a	16,06 e	1,156 d
LSD 5%	0,86	0,125	0,0115

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa pemberian dosis pupuk KCl yang berbeda menghasilkan tingkat serangan penyakit yang berbeda. Tingkat serangan penyakit yang terjadi berkisar 7,63% sampai 18,77% pada umur 35 hari setelah transplanting. Secara umum pemberian pupuk kalium pada media tanam yang lebih tinggi sampai dosis 225 kg Ha⁻¹ cenderung menghasilkan tingkat serangan yang lebih rendah. Didapatkan pola hubungan antara dosis pupuk KCl dengan tingkat serangan penyakit pada umur 35 hari setelah transplanting. Secara umum dapat dijelaskan bahwa dosis pupuk KCl supaya dapat menurunkan tingkat serangan yang maksimal dicapai pada dosis 278 kg Ha⁻¹ dengan nilai $R^2 = 0,96$ (Gambar 1). Tanaman yang diberi pupuk KCl akan mengalami penurunan tingkat serangan layu sebesar sebesar 38,03% - 64,84% dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi pupuk KCl. Hal tersebut terjadi karena unsur K dapat meningkatkan ketahanan tanaman Tomat terhadap serangan *Ralstonia solanacearum* dengan memperkuat jaringan tanaman serta mempertebal dinding epidermis. Pendapat yang senada disampaikan Nurhayati (2008), bahwa kalium dalam tanaman dapat berfungsi sebagai pembentuk protein dan karbohidrat, serta meningkatkan resistensi terhadap patogen.



Hasil pengamatan kadar serapan kalium di daun diketahui bahwa dengan semakin meningkatnya dosis KCl yang diberikan sampai dosis 225 kg Ha⁻¹ mampu meningkatkan kadar serapan kalium. Di sisi lain apabila dosis KCl ditingkatkan lagi maka akan meningkatkan kadar lignin akar tanaman. Adanya serapan kalium yang lebih besar pada daun tanaman akan meningkatkan status ketersediaan kalium pada organ tanaman. Kecukupan kalium ini juga berfungsi untuk meningkatkan status pertahanan tanaman untuk memperbaiki kerusakan yang ditimbulkan oleh patogen. Hal tersebut terjadi karena tanaman akan dapat meningkatkan kekuatan dinding selnya. Hardter, R (2003) dan Pervez, H *et al.*, (2007) menambahkan bahwa kadar kalium dalam tanaman yang cukup dapat meningkatkan kekuatan batang dan tangkai tanaman Padi sebagai akibat meningkatnya ketahanan tanaman. Dijelaskan pula stomata dan lentisel tanaman mampu bekerja dengan baik apabila terjadi kecukupan kalium. Apabila terjadi invasi patogen maka stomata dan lentisel mempunyai kemampuan menutup dengan cepat. Kalium juga meningkatkan kerja enzim untuk metabolisme tanaman. Kecukupan kalium pada tanaman akan meningkatkan sintesis senyawa molekul dengan berat molekul tinggi (protein, pati dan selulose) sehingga mengurangi sintesis senyawa molekul dengan berat molekul rendah, seperti: asam organik, asam amino dan amida dalam jaringan tanaman. Pengurangan sintesis senyawa dengan berat molekul rendah inilah yang dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap infeksi patogen (Marschner, P., 2012 ; Mengel, K., 2001). Unsur kalium juga berperan dalam proses lignifikasi jaringan sclerenchym (Fageria *et al.*, 2009). Dengan demikian, adanya kecukupan kalium dapat meningkatkan terbentuknya senyawa lignin yang lebih tebal, sehingga dinding sel menjadi lebih kuat dan dapat melindungi tanaman dari gangguan luar.

Klorofil daun, umur berbunga, jumlah bunga dan umur panen

Hasil penelitian diketahui bahwa pemberian dosis pupuk KCl memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap variabel agronomi: klorofil daun, umur berbunga, jumlah bunga dan umur panen. Perlakuan pemberian pupuk KCl menunjukkan kandungan klorofil yang lebih banyak, umur berbunga yang lebih cepat, jumlah bunga lebih banyak dan umur panen yang lebih cepat dibandingkan yang tanpa pemberian pupuk kalium (Tabel 2).

Tabel 2. Kandungan klorofil, umur berbunga, jumlah bunga dan umur panen Tomat pada berbagai perlakuan dosis KCl

Dosis pupuk KCl	Kandungan klorofil (SPAD)	Umur berbunga (hst)	Jumlah bunga (kuntum)	Umur panen (hst)
0 Kg Ha-1	39,45 a	25,00 b	26,67 a	58,25 b
75 Kg Ha-1	41,63 b	23,97 a	29,22 ab	53,39 a
150 Kg Ha-1	43,53 b	23,53 a	31,83 b	52,44 a
225 Kg Ha-1	46,50 c	23,47 a	36,28 b	52,33 a
300 Kg Ha-1	47,16 c	24,19 a	32,78 b	53,06 a
LSD 5%	2,14	0,74	4,68	3,53

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa kandungan klorofil yang meningkat dengan adanya pemberian kalium disebabkan karena dengan kecukupan kalium di tanaman maka akan

meningkatkan kerja enzim sehingga meningkatkan aktivasi plastida di daun, sintesis protein, fotosintesis dan gerakan stomata, akibatnya itu produksi klorofil di daun akan meningkat.

Rata-rata umur berbunga pada perlakuan yang diberi berbagai dosis pupuk KCl berkisar 23,47 – 24,19 hari setelah transplanting. Adanya pengaruh yang baik terhadap fase generatif tanaman tomat dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah kesesuaian lingkungan tumbuh tanaman, selain itu kandungan unsur hara terutama kalium yang terpenuhi merupakan salah satu faktor yang mendukung fase generatif tanaman. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Maruapey dan Faesal (2010) bahwa pemberian pupuk KCl mempercepat umur berbunga 29 hari dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi pupuk kalium pada tanaman jagung pulut. Kecepatan pembungaan tersebut terjadi karena peran kalium sebagai aktivator metabolisme dan sebagai transportasi hasil metabolisme sehingga proses pembungaan menjadi lebih cepat. Perlakuan pemberian pupuk KCl pada berbagai dosis juga menunjukkan jumlah bunga pada perlakuan 225 kg Ha⁻¹ cenderung lebih banyak meskipun tidak berbeda nyata dengan pemberian pada dosis pupuk KCl yang lain. Sedangkan untuk rata-rata jumlah bunga paling rendah diperoleh pada perlakuan 0 g Ha⁻¹ dengan jumlah bunga pertanaman 26,67 kuntum. Adanya pengaruh nyata terhadap jumlah bunga didukung oleh Martias (2011), kalium berfungsi sebagai katalisator untuk pembentukan karbohidrat dalam proses fotosintesis, pembentukan protein, translokasi gula dan protein, membantu dalam proses membuka dan menutupnya stomata, memperkuat jaringan dan organ-organ tanaman sehingga tidak mudah rontok. Rata-rata umur panen buah tomat pada perlakuan yang diberi pupuk KCl berkisar 52.33 – 53.39 hari setelah transplanting. Kecepatan umur panen pada tanaman tomat ditentukan oleh banyaknya buah yang masak, sedangkan buah yang masak ditentukan oleh beberapa hal diantaranya: jumlah bunga yang dihasilkan, persentase bunga yang mengalami penyerbukan dan persentase buah yang dapat tumbuh terus hingga menjadi buah masak (Darjanto dan Satifah, 1984). faktor-faktor tersebut merupakan faktor dalam yang sifatnya turun-temurun meskipun terdapat faktor-faktor lain yang berpengaruh seperti: keadaan lingkungan dan iklim. Lebih lanjut Oosterhuis, D. (2001) menyatakan bahwa kalium akan meningkatkan 60 macam reaksi enzimatik yang melibatkan banyak proses di tanaman termasuk: fotosintesis, respirasi, metabolisme karbohidrat, translokasi dan sintesis protein. Ketersediaan Kalium yang optimal di dalam daun tanaman menyebabkan daun lebih efisien dalam fotosintesis selain itu tanaman menjadi lebih tahan dan toleran.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: peningkatan pupuk KCl dari 75 kg Ha⁻¹ sampai 300 kg Ha⁻¹ dapat menurunkan tingkat serangan layu *Ralstonia solanacearum* pada tanaman Tomat sebesar 38,03% - 64,84%, %, meningkatkan lignin akar 9,92%, serapan kalium 17,17%. Peningkatan dosis kalium secara nyata dapat meningkatkan kandungan klorofil daun, mempercepat umur berbunga, meningkatkan jumlah bunga dan mempercepat umur panen dibandingkan kontrol. Dosis pupuk KCl yang optimal dicapai pada dosis 225 kg Ha⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- Darjanto dan Satifah, S., 1984. Pengetahuan Dasar Biologi Bunga dan Teknik Penyerbukan silang. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta. 156 hal.
- Fageria, NK, M.P.B. Filho, and J.H.C. Da Costa. 2009. Potassium in the use of nutrients in crops plant. CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton. London. New York. Pp.131-163
- Farhad, I.S.M., M.N. Islam, S. Hoque, and M.S.I. Bhuiyan. 2010. Role of potassium and sulphur on the growth, yield, and oil content of soybean (*Glycine max* L.) Ac. J. Plant Sci. 3(2):99-103

- Hardter, R. Potassium and Biotic Stress of Plants. 2003. In Feed the Soil to Feed the People: The Role of Potash in Sustainable Agriculture . Johnston, A.E., Ed.. International Potash Institute: Basel, Switzerland. pp. 345–362.
- Hartman GL, Wong WF, Hanudin, and Hayward AC. 1993. Potential of biological and chemical control of bacterial wilt. *in*: Hartman GL, and Hayward AC. Editors. *Bacterial wilt*. Proceedings of an international symposium, Kaohsiung, Taiwan, ROC, 28-30 October 1992. ACIAR Proceedings No.45. Canberra: ACIAR. p. 322-326
- Martias, Nasution. F, Noflindawati, Budiyanti. T, dan Hilman, Y. 2011. Respon pertumbuhan dan produksi papaya terhadap pemupukan nitrogen dan kalium di lahan rawa pasang surut. *Jurnal Penelitian*. 8 hal
- Marsono dan Sigit. 2001. Pupuk akar, jenis dan aplikasi. Penebar Swadaya Jakarta.
- Marschner, P. Marschner 's. 2012. Mineral Nutrition of Higher Plants , 3rd ed.; Academic Press: London. pp. 178–189.
- Maruapey, Ajang, Faesal. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk KCl terhadap Pertumbuhan dan produksi papaya terhadap pemupukan nitrogen dan kalium dilahan rawa pasang surut. *Jurnal Penelitian* 9 hal
- McKenzie, R. 2001. Potassium Fertilizer Application in Crop Production. [http://www.agric.gov.ab.ca/universalpages/ includes/docheader.map](http://www.agric.gov.ab.ca/universalpages/includes/docheader.map). [14 Maret 2015].
- Mengel, K. Principles of Plant Nutrition , 5th ed.; Kluwer Academic Publishers: Dordrecht, the Netherlands, 2001; pp. 481–509.
- Nurhayati, 2008. Pengaruh Kalium Pada Ketahanan Kacang Tanah Terhadap Bercak Daun *Cercospra*. *Jurnal Penelitian*. pp. 446-450
- Oosterhuis, D. 2001. Physiology and nutrition of high yielding cotton in the USA. *Informações Agronômicas* 95: 18-24.
- Rosyidah, A. Yekti, S.R., Adri, B., Bambang S. 2012. Pemanfaatan Bahan Organik dan *Trichoderma harzianum* dalam Bentuk Tepung untuk Mengendalikan Layu Bakteri *Ralstonia solanacearum* pada Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *J. Primordia*. 8(2):144-153
- Rosyidah, A., Tatik W., M. Dawam. M., A. Latief. A. 2013. Enhancement in effectiveness of antagonistic microbe by means of microbial combination to control *Ralstonia solanacearum* on potato planted in middle latitude. *J. Agrivita*. 35(2):174-183
- Rosyidah, A., Djuhari. 2014. The Increase in Effectiveness of Broccoli waste as Bio – Fumigant to Control *Ralstonia solanacearum* on Tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *Journal of Biology Agriculture and Healthcare*. 4(24):85-90
- Pervez, H.; Ashraf, M.; Makhdam, M.I.; Mahmood, T. 2007. Potassium nutrition of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) in relation to cotton leaf curl virus disease in aridisols. *Pak. J. Bot.*, 39: 529–539.