

PENGARUH APLIKASI PUPUK KALSIUM (CaCO₃) DAN GIBERELIN TERHADAP PERTUMBUHAN, HASIL, DAN KUALITAS BUAH PADA TANAMAN TOMAT (*LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL.)

THE EFFECT OF CALCIUM CERTILIZER (CaCO₃) AND GIBBERELLIN APPLICATION FOR PLANT GROWTH, YIELD, AND FRUIT QUALITY OF TOMATO (*LYCOPERSICOM* ESCULENTUM MILL.)

Chasanatur Rachmah^{*)}, Moch. Nawawi dan Koesriharti

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia
^{*)}E-mail : chrachmah@gmail.com

ABSTRAK

Tomat ialah komoditas hortikultura dengan prospek pasar yang menjanjikan. Namun produksi tomat tidak sesuai dengan peningkatan jumlah penduduk di Indonesia. Permasalahan yang lainnya adalah kelainan *blossom-end rot*, ialah kelainan fisiologis pada buah tomat akibat kekurangan kalsium saat pembentukan buah. Aplikasi giberelin dapat meningkatkan hasil tanaman tomat. Namun aplikasi giberelin juga meningkatkan jumlah buah dengan kelainan *blossom-end rot*. Penambahan pupuk kalsium diharapkan dapat mengurangi jumlah buah dengan *blossom-end rot*. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh dosis pupuk kalsium dan konsentrasi giberelin yang tepat untuk pertumbuhan, hasil, dan kualitas buah pada tanaman tomat. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai bulan November 2014 di dalam rumah plastik, Tegalweru, Dau, Malang. Penelitian ini menggunakan percobaan faktorial dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 9 perlakuan yang diulang 3 kali. Perlakuan tersebut terdiri dari aplikasi pupuk kalsium dengan 3 taraf (0, 5, dan 10 kg ha⁻¹) dan giberelin dengan 3 taraf (0, 70, dan 140 ppm). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi nyata pada jumlah daun dengan perlakuan pupuk kalsium 5 kg ha⁻¹ dan giberelin 70 ppm. Namun dari semua perlakuan tidak mempengaruhi hasil dan kualitas buah yang dipanen.

Kata Kunci : Tomat, Kalsium, Giberelin, Kualitas Buah.

ABSTRACT

Tomatoes are horticultural commodities with promising market prospects. But the tomato production is not comparable with the increasing population in Indonesia. Another problem is blossom-end rot disorder, that is physiological disorder in tomatoes caused of calcium deficiency during fruit setting. Gibberellin application can increase yield of tomato plants. But gibberellin application increase the number of fruit with blossom-end rot too. Addition of calcium fertilizers is expected to reduce the number of fruit with blossom-end rot. This study aimed to obtain the appropriate dose of calcium fertilizer and concentration of gibberellin for growth, yield, and fruit quality of tomato. This study was conducted from June to November 2014 in the plastic house, Tegalweru, Dau, Malang. This study was used factorial experimental design with Randomized Block Design with 9 treatments were repeated 3 times. The treatment consists of calcium fertilizer with 3 levels (0, 5, and 10 kg ha⁻¹) and gibberellin with 3 levels (0, 70, and 140 ppm). The results showed that there was significant interaction on number of leaves on 5 kg ha⁻¹ of calcium fertilizer and 70 ppm of gibberellin. But all treatments do not affect yield and quality of the fruit harvested.

Keywords : Tomatoes, Calcium, Gibberellin, Fruit Quality.

PENDAHULUAN

Tomat ialah komoditas hortikultura yang memiliki prospek pasar menjanjikan. Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura (2013) menunjukkan produksi tomat di Indonesia dari tahun 2007 sampai 2011 meningkat 6.59% dari 635.474 ton menjadi 954.046 ton. Tetapi produksi tomat mengalami penurunan sebanyak 6,35% menjadi 893.463 ton pada tahun 2012. Tentu saja hal ini tidak sebanding dengan peningkatan jumlah penduduk di Indonesia, sehingga perlu penanganan yang serius untuk meningkatkan produksi tanaman tomat dan distribusi tomat bisa merata.

Permasalahan lain ialah penurunan kualitas tomat yang biasa dikenal sebagai kelainan *blossom-end rot* yang disebabkan oleh kekurangan unsur kalsium. Syahren *et al.* (2012) mengungkapkan bahwa aplikasi pupuk kalsium dapat mengurangi timbulnya *blossom-end rot* secara drastis. Umumnya buah yang terserang *blossom-end rot* tidak dapat tumbuh mencapai ukuran buah yang dipasarkan. Oleh karena itu, kelainan ini menyebabkan kerugian sebesar 50% atau lebih dalam setahun (Miller *et al.*, 2014). Hasil penelitian Sungur dan Müftüoğlu (2006) menunjukkan bahwa jumlah buah *blossom-end rot* terendah pada aplikasi pupuk kalsium (CaCO_3) dosis 5 kg ha^{-1} .

Aplikasi giberelin dapat membantu meningkatkan pertumbuhan dan hasil pada tomat. Naeem *et al.* (2001) mengungkapkan bahwa aplikasi giberelin pada konsentrasi 60 mg L^{-1} dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Liu dan Li, (2012) aplikasi giberelin dengan konsentrasi yang tinggi dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman tomat dan konsentrasi giberelin yang sesuai adalah 80 mg L^{-1} . Namun hasil penelitian Mitra *et al.* (1990) menunjukkan bahwa aplikasi giberelin pada konsentrasi 100 ppm dapat meningkatkan jumlah buah dengan kelainan *blossom-end rot* sebanyak 20,69% apabila dibandingkan dengan perlakuan kontrol yang menghasilkan jumlah buah dengan kelainan *blossom-end rot* hanya 10%. Penambahan pupuk kalsium

diharapkan dapat mengurangi jumlah buah yang terserang *blossom-end rot* pada tomat. Oleh karena itu, aplikasi pupuk kalsium dan giberelin perlu disesuaikan dengan kebutuhan tanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil buah pada tanaman tomat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Juni sampai bulan November 2014 di dalam rumah plastik di Desa Tegalweru, Dau, Malang. Bahan yang digunakan adalah benih tomat varietas Fortuna 23, pupuk kalsium, bahan kimia giberelin merk dagang Agrogibb 20T (20%), aquadest, pupuk NPK, pestisida Imidakloprid 100 g L^{-1} , dan air.

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial dan rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Metode penelitian ini terdiri dari 9 perlakuan yang terdiri dari dosis pupuk kalsium dengan 3 taraf (C_0 = tanpa pupuk CaCO_3 , $C_1 = 5 \text{ kg ha}^{-1}$, dan $C_2 = 10 \text{ kg ha}^{-1}$) dan giberelin dengan 3 taraf ($G_0 = 0 \text{ ppm}$, $G_1 = 70 \text{ ppm}$, dan $G_2 = 140 \text{ ppm}$). Aplikasi pupuk kalsium dengan cara dibenamkan di dalam tanah, dilakukan pada saat 14 hari sebelum tanam dan aplikasi giberelin dilakukan dengan cara disemprot pada seluruh daun dan batang tanaman pada saat tanaman berumur 14 hari setelah tanam.

Pengamatan dilakukan dengan cara non destruktif, meliputi pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, umur berbunga, umur berbuah, umur panen pertama, bobot segar buah per tanaman, diameter buah, dan kualitas buah (jumlah buah *blossom-end rot*, jumlah buah dengan keretakan kutikula dan jumlah buah normal). Data yang diperoleh diuji dengan menggunakan analisis uji F pada taraf 5%. Apabila hasil pengujian diperoleh perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Aplikasi Pupuk Kalsium dan Giberelin terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kalsium dan giberelin hanya berpengaruh nyata terhadap jumlah daun

pada umur 35 HST (Tabel 1 dan Tabel 2) dan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, umur berbunga, umur berbuah, umur panen pertama, bobot segar buah per tanaman, diameter buah, dan kualitas buah. Penelitian yang telah dilakukan oleh Al-Whaibi *et al.* (2010) menunjukkan bahwa aplikasi GA₃ dan Ca²⁺ dapat meningkatkan pertumbuhan kacang babi (*Vicia faba* L.) pada perlakuan Ca²⁺ 20 mM dan GA₃ 10⁻⁶ M

dibandingkan dengan perlakuan kontrol dan perlakuan lainnya. Al-Whaibi *et al.* (2010) mengungkapkan bahwa aplikasi GA₃ dapat meningkatkan efisiensi penggunaan kalsium dan nutrisi lainnya pada tanaman. Selain itu, perlakuan pupuk kalsium yang disertai GA₃ diketahui lebih efektif meningkatkan pigmen fotosintesis dibandingkan dengan tanaman yang hanya diberi perlakuan pupuk kalsium.

Tabel 1 Rerata Tinggi (cm) Tanaman Tomat dari Umur 7 sampai 56 HST

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm) pada umur (HST)						
	14	21	28	35	42	49	56
Pupuk Kalsium :							
C ₀ (0 kg ha ⁻¹)	24,91	50,84	72,26	92,45	106,12	118,77	129,80
C ₁ (5 kg ha ⁻¹)	25,48	50,51	72,73	94,17	112,36	127,15	138,21
C ₂ (10 kg ha ⁻¹)	25,62	51,77	71,71	92,37	105,77	118,43	131,99
BNT	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
Giberelin :							
G ₀ (0 ppm)	25,81	45,97a	68,30	89,85	100,63a	111,86 a	121,59 a
G ₁ (70 ppm)	24,98	52,24b	72,90	91,79	110,39b	122,97 b	136,90 b
G ₂ (140 ppm)	25,23	54,91b	75,51	97,35	113,23b	129,52 b	141,51 b
BNT	tn	4,56	tn	tn	7,76	9,85	10,10

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%. HST = Hari Setelah Tanam. tn = tidak nyata.

Tabel 2 Rerata Jumlah Daun Tanaman Tomat Akibat Pengaruh Interaksi Pupuk Kalsium dan Giberelin pada Umur 35 HST

Giberelin (ppm)	Pupuk Kalsium (kg ha ⁻¹)		
	C ₀ (0 kg ha ⁻¹)	C ₁ (5 kg ha ⁻¹)	C ₂ (10 kg ha ⁻¹)
G ₀ (0)	48,25 cd	44,25 a	50,00 d
G ₁ (70)	47,00 bc	45,50 ab	45,50 ab
G ₂ (140)	44,25 a	53,50 e	47,50 c
BNT	1,96		

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Tabel 3 Rerata Jumlah Daun Tanaman Tomat dari Umur 14 sampai 56 HST

Perlakuan	Jumlah daun pada umur (HST)					
	14	21	28	42	49	56
Pupuk Kalsium :						
C ₀ (0 kg ha ⁻¹)	5,11	8,47	11,97	19,33	23,06	25,69
C ₁ (5 kg ha ⁻¹)	4,94	8,47	11,94	21,11	23,69	27,39
C ₂ (10 kg ha ⁻¹)	5,19	8,33	11,81	19,67	23,92	26,42
BNT	tn	tn	tn	tn	tn	tn
Giberelin :						
G ₀ (0 ppm)	5,39	8,56	12,44	18,58	21,13 a	22,81 a
G ₁ (70 ppm)	4,94	8,36	11,75	20,19	24,58 b	28,19 b
G ₂ (140 ppm)	4,92	8,36	11,53	20,33	24,94 b	28,50 b
BNT	tn	tn	tn	tn	2,22	3,24

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%. HST = Hari Setelah Tanam. tn = tidak nyata.

Hasil penelitian yang telah dilakukan Ayyub *et al.* (2012) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kalsium (bersumber dari CaCl_2) pada fase pertumbuhan yang berbeda dapat meningkatkan jumlah daun majemuk pada tanaman tomat. Iqbal *et al.* (2011) menyatakan bahwa aplikasi GA_3 dapat meningkatkan efisiensi penggunaan nitrogen yang dimanfaatkan untuk membantu peningkatan fotosintesis.

Pengaruh Aplikasi Pupuk Kalsium terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kalsium secara terpisah hanya berpengaruh nyata terhadap kualitas buah (Tabel 5), yaitu jumlah buah *blossom end-rot* dan jumlah buah normal. Dalam penelitian ini, yang termasuk dalam buah normal adalah buah yang tidak terserang kelainan *blossom end-rot* maupun keretakan kutikula. Namun perlakuan pupuk kalsium secara terpisah tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (Tabel 1), jumlah daun (Tabel 3), umur berbunga, umur berbuah, umur panen pertama, bobot segar buah per tanaman, dan diameter buah (Tabel 4). Semakin tinggi dosis pupuk kalsium, maka semakin sedikit jumlah buah *blossom end-rot*. Kalsium memiliki peranan yang penting dalam menjaga kualitas buah, menjaga keutuhan sel, dan pertumbuhan

buah (Ayyub *et al.*, 2012). Penelitian Wada *et al.*, 1996 (dalam Horvat *et al.*, 2014) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kalsium dapat meningkatkan kualitas buah tomat. Ayyub *et al.* (2012) mengungkapkan bahwa aplikasi CaCl_2 menghasilkan jumlah buah sehat yang lebih banyak. Mitra *et al.*, (1990) menyatakan bahwa kelainan *blossom end-rot* berkaitan dengan ketersediaan unsur Ca selama perkembangan buah, dan tidak ada kaitannya dengan ketersediaan unsur Ca pada saat sebelum perkembangan buah.

Pengaruh Aplikasi Giberelin terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan giberelin secara terpisah hanya berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (Tabel 1), jumlah daun (Tabel 3), dan kualitas buah (Tabel 5), yaitu jumlah buah dengan kelainan keretakan kutikula (*cuticle cracking*) dan jumlah buah normal. Namun perlakuan giberelin secara terpisah tidak berpengaruh nyata terhadap umur berbunga, umur berbuah, umur panen pertama, bobot segar buah per tanaman, dan diameter buah (Tabel 4). Sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Tsiakaras *et al.*, (2014) pada sawi (*Lactuca sativa* L.) menunjukkan bahwa tanaman sawi dengan aplikasi giberelin konsentrasi 50 mg L^{-1} ialah tanaman sawi yang memiliki tinggi tanaman yang paling tinggi.

Tabel 4 Rerata Umur Panen Pertama, Umur Panen Terakhir, Jumlah Buah Panen per Tanaman, Bobot Segar Buah per Tanaman, Bobot Segar per Buah, dan Diameter Buah

Perlakuan	Umur berbunga (HST)	Umur berbuah (HST)	Umur Panen Pertama (HST)	Bobot Segar Buah Per Tanaman (g)	Diameter Buah (cm)
Pupuk Kalsium :					
C ₀ (0 kg ha ⁻¹)	29,08	37,14	73,50	872,81	3,49
C ₁ (5 kg ha ⁻¹)	29,33	38,00	73,67	822,63	3,53
C ₂ (10 kg ha ⁻¹)	29,56	38,03	73,17	949,18	3,52
BNT	tn	tn	tn	tn	tn
Giberelin :					
G ₀ (0 ppm)	29,64	37,97	72,97	842,56	3,48
G ₁ (70 ppm)	28,50	36,72	73,75	904,45	3,54
G ₂ (140 ppm)	29,83	38,47	73,61	897,60	3,51
BNT	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : HST = Hari Setelah Tanam. tn = tidak nyata.

Tabel 5 Rerata Kualitas Buah Akibat Pengaruh Aplikasi Pupuk Kalsium dan Giberelin

Perlakuan	Jumlah Buah Blossom End-Rot	Jumlah Keretakan Kutikula (Cuticle Cracking)	Jumlah Buah Normal
Pupuk Kalsium			
C ₀ (0 kg ha ⁻¹)	13,53 b	17,06	6,53 a
C ₁ (5 kg ha ⁻¹)	10,39 a	14,81	8,67 a
C ₂ (10 kg ha ⁻¹)	8,86 a	15,28	11,31 b
BNT	2,28	tn	2,51
Giberelin :			
G ₀ (0 ppm)	10,44	10,36 a	11,28 b
G ₁ (70 ppm)	10,67	17,69 b	8,11 a
G ₂ (140 ppm)	11,67	19,08 b	7,11 a
BNT	tn	3,28	2,51

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%. tn = tidak nyata.

Uddain *et al.* (2009) mengungkapkan bahwa penambahan zat pengatur tumbuh dapat meningkatkan tinggi tanaman tomat karena zat pengatur tumbuh dapat meningkatkan pembelahan sel dan pemanjangan sel batang yang cukup besar dan hasil akhirnya adalah tinggi tanaman tomat yang lebih tinggi. Semakin tinggi konsentrasi giberelin, maka semakin sedikit jumlah buah normal. Tsiakaras *et al.* (2014) menyatakan bahwa perlu menghindari aplikasi giberelin dengan konsentrasi yang terlalu tinggi karena menyebabkan hasil dan kualitas buah yang menurun secara signifikan.

KESIMPULAN

Aplikasi pupuk kalsium dan giberelin hanya berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dengan kombinasi perlakuan pupuk kalsium dosis 5 kg ha⁻¹ dan giberelin konsentrasi 70 ppm. Namun dari semua perlakuan tidak mempengaruhi bobot segar buah dan diameter buah yang dipanen. Aplikasi pupuk kalsium berpengaruh nyata terhadap kualitas buah, baik jumlah buah dengan kelainan *blossom end-rot* maupun jumlah buah normal. Aplikasi pupuk kalsium dosis 10 kg ha⁻¹ menunjukkan jumlah buah normal lebih banyak dan jumlah buah dengan kelainan *blossom-end rot* lebih sedikit. Perlakuan kontrol (giberelin 0 ppm) menunjukkan jumlah buah normal lebih banyak dan jumlah buah dengan kelainan keretakan kutikula lebih sedikit.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Wahaibi, M. H., M. H. Siddiqui, A. Al-Amri, and M. O. Basalah. 2010.** Performance of Faba Bean under Calcium and Gibberellic Acid Application. *International Journal of Plant Developmental Biology*. 4(1) : 60-63.
- Ayyub, M. C., M. A. Pervez., M. R. Shaheen, M. I. Ashraf, M. W. Haider, S. Hussain, and N. Mahmood. 2012.** Assessment of Various Growth and Yield Attributes of Tomato in Response to Pre-Harvest Applications of Calcium Chloride. *Pakistan Journal of Life and Social Science*. 10(2) : 102-105.
- Horvat, T., M. Poljak, B. Lazarević, Z. Svečnjak, and K. Hanaček. 2014.** Effect of Foliar Fertilizer on Physiological Characteristic of Potato. *Romanian Agricultural Research*. April (31): 159-165.
- Iqbal, N., R. Nazar, M. I. R. Khan, A. Masood, and N. A. Khan. 2011.** Role of Gibberellins in Regulation of Source-Sink Relations Under Optimal and Limiting Environmental Conditions. *Current Science*. 7(100) : 998-1007
- Liu, S., and T. L. Li. 2012.** Regulation Effects of Exogenous Gibberellin Acid (GA₃) on the Formation of Tomato (*Solanum lycopersicum*) Ovary Locule and Fasciated Transcription.

- African Journal of Biotechnology*.
11(72) : 13732-13738
- Miller, S. A., R. C. Rowe, and R. M. Riedel. 2014.** Blossom-End Rot of Tomato, Pepper, and Eggplant. Ohio State University Extension. Columbus.
- Mitra, S. K., M. K. Sadhu, and T. K. Bose. 1990.** Nutrition of Vegetable Crops. Naya Prokash: Calcutta. India.
- Naeem, M., M. Ishtiaq, P. Khan, N. Mohammad, J. Khan, and B. Jamiher. 2001.** Effect of Gibberelic Acid on Growth and Yield of Tomato Cv. Roma. *OnLine Journal of Biological Sciences*. 1(6) : 448-450
- Sungur, A., and N. M. Müftüoğlu. 2006.** Effect of Different Nitrogen Fertilizer Treatments of Tomato Applying Different Lime Doses on Some Characteristics of Fruit and Blossom-End Rot. p. 989-992. *In Proc. 18th International Soil Meeting (SIM) on Soil Sustaining Life on Earth, Managing Soil and Technology*. Vol.2. Sanliurfa, Turkey. May 22-26, 2006
- Syahren, A. M., N. C. Wong, and S. Mahmud. 2012.** The Efficacy of Calcium Formulation for Treatment of Tomato Blossom-End Rot. *Journal Tropical Agriculture and Foundation of Science*. 40(1) : 89-98
- Tsiakaras, G., S. A. Petropoulos, and E. M. Khah. 2014.** Effect of GA₃ and Nitrogen on Yield and Marketability of Lettuce (*Lactuca sativa* L.). *Australian Journal of Crop Science*. 8(1) : 127-132.
- Uddain, J., K. M. A. Hossain, M. G. Mostafa, and M. J. Rahman. 2009.** Effect of Difference Plant Regulators on Growth and Yield Tomato. *International Journal of Sustainable Agriculture*. 1(3) : 58-63.