

**APLIKASI ZAT PENGATUR TUMBUH PADA BUDIDAYA TOMAT CHERRY
(*Lycopersicon esculentum* Var. *Cerasiforme*) SECARA HIDROPONIK**

***The Application of Plant Growth Regulator on Hydroponically Grown Cherry
Tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Var. *Cerasiforme*)***

Anas Dinurrohman Susila¹, Santi Suarni², Heri Pramono², Okpi Aksari²

¹Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura Jl. Meranti, Kampus IPB
Darmaga Bogor, e-mail : anasdsusila@ipb.ac.id

²Mahasiswa Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB, Telp/Fax: 0251-
629353/628060

ABSTRAK

Salah satu masalah dalam budidaya tomat secara hidroponik di dalam greenhouse di daerah tropik adalah suhu udara yang tinggi. Kondisi ini mengakibatkan gugur bunga (fruit drop) dan kegagalan pembentukan buah (fruit set). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh Zat Pengatur Tumbuh terhadap pertumbuhan dan pembentukan buah varietas tomat cherry pada sistem budidaya hidroponik. Percobaan pertama dilaksanakan di greenhouse University Farm IPB Darmaga mulai Desember 2005-April 2006 untuk menguji Nitrobenze pada konsentrasi 0, 1, 2, 3 ml.L⁻¹ disusun dalam Rancangan Kelompok Lengkap Teracak) 4 ulangan. Percobaan kedua dilaksanakan di greenhouse Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB di Agropromo Baranangsiang Bogor mulai Januari – Mei 2006 untuk menguji GA₃ pada konsentrasi 0, 5, 10, 15 ppm disusun dalam Rancangan Kelompok Lengkap Teracak) 3 ulangan. Kedua percobaan ini menggunakan varietas Cheresita. Percobaan ketiga dilaksanakan di rumah kaca University Farm IPB Darmaga mulai Januari – April 2007 merupakan percobaan faktorial untuk menguji varietas (Sugar pearl dan Cheresita) dan GA₃ (0, 5, 10, 15 ppm) disusun dalam Rancangan Kelompok Lengkap Teracak) 3 ulangan. Aplikasi Nitrobenzen tidak mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah bunga, bobot buah, dan kualitas buah. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi Nitrobenzen tidak mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman tomat chery dalam sistem hidroponik. Pada kondisi suhu greenhouse yang sama aplikasi GA₃ dari 0 sampai 15 ppm tidak berpengaruh terhadap jumlah total buah, menurunkan bobot total buah pada tandan pertama dan tandan kelima, menurunkan diameter buah namun meningkatkan rata-rata PTT buah. Terdapat interaksi varietas dan konsentrasi GA₃ pada peubah tinggi tanaman, jumlah bunga dan jumlah bunga gugur pada 8 dan 9 MST, dan jumlah buah pada 9 MST. Pada greemhouse dengan suhu rata-rata yang lebih rendah aplikasi GA₃ tidak berpengaruh pada peubah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga pertanaman. Konsentrasi optimum GA₃ untuk menekan jumlah bunga gugur berkisar antara 6.23 -7.14 ppm. Konsentrasi optimum untuk meningkatkan jumlah buah saat panen adalah 15.7 ppm. Selain itu, GA₃ juga apat meningkatkan padatan terlarut total.

Keys word: Hydroponics, Nitrobenzene, GA₃, greenhouse, cherry tomatoes

PENDAHULUAN

Tomat cherry (*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*) merupakan tanaman sayuran komersial yang sedang dikembangkan di Indonesia. Tomat biasanya

dikonsumsi dalam bentuk segar maupun olahan seperti puree, saus, jus, maupun pelengkap bumbu masakan (Ashari, 1995). Direktorat Pengembangan Usaha Hortikultura (2006), melaporkan bahwa produksi nasional tomat tahun 2002-2006 mengalami fluktuasi, masing-masing berturut-turut adalah 573 517, 657 459, 626 872, 647 020, 678 526 ton. Fluktuasi produksi tersebut kemungkinan disebabkan varietas yang ditanam tidak cocok, kultur teknis yang kurang baik dan pengendalian hama dan penyakit yang kurang efisien. Rukmana (1994) menambahkan, bahwa permintaan buah tomat cherry mengalami peningkatan di dalam negeri, sementara ketersediaan produksinya masih terbatas.

Usaha pengembangan produksi tomat cherry di Indonesia, biasanya dilakukan di dalam *green house* menggunakan teknologi hidroponik. Teknologi hidroponik memiliki keuntungan diantaranya adalah peningkatan kualitas dan hasil, efisiensi penggunaan pupuk dan air, serta pengelolaan lebih mudah karena sistem komputerisasi (Resh, 1998). Menurut Schwarz (1997) hidroponik adalah kultur tanpa media tanah atau *soilless culture*. Keunggulan budidaya dengan sistem hidroponik dibandingkan dengan budidaya dilapang antara lain adalah lebih terkontrolnya pemberian hara sesuai dengan kebutuhan tanaman, sehingga tanaman mampu tumbuh dan berproduksi maksimal. Berdasarkan catatan Produksi Kebun Percobaan IPB Pasir Sarongge selama 2002-2005, pada budidaya tomat dilapang dengan pemeliharaan yang cukup intensif menghasilkan produksi rata-rata berkisar 1.5-2.0 kg per pohon, sementara buah tomat yang dibudidayakan secara hidroponik menghasilkan produksi 5.1-5.8 kg per pohon (Susanto *et al*, 2005). Susila (2002) menyatakan pada budidaya tanaman dengan sistem hidroponik pemberian air dan pupuk memungkinkan dilaksanakan secara bersamaan. Oleh karena itu, manajemen pemupukan (*fertilization*) dapat dilaksanakan secara terintegrasi dengan manajemen irigasi (*irrigation*) yang selanjutnya disebut fertigasi (*fertilization and irrigation*).

Salah satu masalah dalam pengembangan produksi tomat dalam *greenhouse* adalah suhu udara yang terlalu tinggi. Suhu tinggi mengakibatkan gugur bunga (*flower drop*) sehingga terjadi kegagalan pembentukan buah (*fruit set*). Penurunan *fruit set* menyebabkan kualitas buah tomat cherry menjadi rendah (Harjadi, 1989).

Untuk mengatasi masalah tersebut dapat digunakan zat pengatur tumbuh. Aplikasi zat pengatur tumbuh seperti Giberelin dan *Nitrobenzen* diharapkan dapat merangsang pembentukan bunga sehingga diperoleh *fruit set* yang optimum. Giberelin merupakan zat pengatur tumbuh yang mempunyai banyak fungsi, diantaranya adalah menginisiasi pembungaan dan mencegah kerontokan pada bunga. Aplikasi GA₃ 30 ppm meningkatkan hasil sebesar 6% (Sembiring dan Simatupang, 1992).

Menurut Devi Pesticides (2000), *Nitrobenzen* dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi pada tanaman tomat, cabai, padi, kapas dan tanaman serelia. Aplikasi *Nitrobenzen* dapat meningkatkan total jumlah cabang per tanaman, optimum level untuk pembungaan, meningkatkan jumlah tandan bunga per tanaman, mencegah gugurnya bunga, *fruit set* lebih sempurna, meningkatkan nilai °*brix*, warna buah lebih menarik dan meningkatkan hasil produksi 70 % per acre (Thillainathan, 2004).

Aplikasi GA₃ dan *Nitrobenzen* pada varietas tomat cherry yang berbeda dalam *greenhouse* perlu dipelajari untuk mengetahui pengaruhnya terhadap peningkatan pertumbuhan dan hasil panen. Penelitian ini telah dilaksanakan untuk mempelajari

pengaruh GA_3 dan *Nitrobenzen* terhadap pertumbuhan dan hasil panen tomat cherry dalam sistem hidroponik di dalam *greenhouse*.

BAHAN DAN METODE

Percobaan I

Percobaan pertama dilakukan di *greenhouse* Unit Lapangan Cikabayan, University Farm. Institut Pertanian Bogor, pada elevasi 250 m diatas permukaan laut, mulai Desember 2005 sampai dengan April 2006. Suhu udara *Greenhouse* berkisar 24° - $45^{\circ}C$ dengan kelembaban relatif antara 50% - 100%. Percobaan faktor tunggal disusun dalam rancangan kelompok lengkap teracak (RKLT) empat ulangan. Perlakuan adalah konsentrasi *Nitrobenzen* dengan taraf sebagai berikut : 0 mL *Nitrobenzen* (P1), 1 ml *Nitrobenzen* dalam 1L air (P2), 2 ml *Nitrobenzen* dalam 1 L air (P3), 3 ml *Nitrobenzen* dalam 1 L air (P4). Aplikasi *Nitrobenzen* dilakukan pada umur 3, 6, 9 MST. Bahan perlakuan yang digunakan adalah *Nitrobenzene* 20 % dengan kandungan aromatic Nitrogen 2.5 %. Bahan tanaman yang digunakan adalah benih tomat hibrida cherry varietas *Ceresita*. Larutan hara yang digunakan adalah larutan hara AB Mix dengan stok A yang terdiri atas : KNO_3 , $Ca(NO_3)_2$, FeEDTA dan larutan hara stok B : KNO_3 , K_2SO_4 , KH_2PO_4 , $MgSO_4$, $MnSO_4$, $CuSO_4$, $(NH_4)_2SO_4$, Na_2HBO_3 , $ZnSO_4$ dan Na_2MoO_4 . Komposisi hara yang digunakan adalah sebagai berikut (ppm) $Ca^{++}177$, $Mg^{++}24$, K^+210 , NH_4^+25 , NO_3^-233 , $SO_4^{--}113$, dan $PO_4^{--}60$ serta Fe 2.14, B 1.2, Zn 0.26, Cu 0.048, Mn 0.18, dan Mo 0.046. Kemudian dilakukan pengukuran EC dan pH larutan, dipertahankan pada nilai EC antara 2.1-2.5 dan nilai pH 6.5-6.8.

Bibit tanaman tomat yang telah berumur 4 minggu dipindah tanamkan ke dalam *polybag* ukuran 35 x 35 cm yang diisi arang sekam sebanyak 2 kg sebagai media tanam. Tanaman diatur *double row zig zag* mengikuti pipa irigasi dengan jarak antar tanaman 50 cm. Setiap tanaman mendapatkan satu *emmiter*. Kemudian dilakukan pengukuran EC dan pH larutan dan dipertahankan pada nilai EC antara 2.1-2.5 dan nilai pH 6.5-6.8. Penyiraman dilakukan secara bersamaan dengan pemupukan (*fertigasi*). Pada umur 1 MST -3 MST setiap hari dilakukan 2 kali penyiraman dengan volume 250 ml, penyiraman dilakukan pada pukul 07.00 dan 12.00. Pada umur 3MS3-6 MST dilakukan 3 kali penyiraman dengan volume 150 ml, penyiraman dilakukan pada pukul 07.00, 11.00, 15.00. Penyiraman pada fase generatif setiap hari dilakukan 5 kali penyiraman pada pukul 07.00, 09.00, 11.00, 13.00, 15. dengan volume 150 ml. Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan vegetatif (data tidak disajikan dalam laporan ini), jumlah bunga, jumlah bunga gugur, jumlah total buah per tanaman saat panen, bobot total buah per tanaman, nilai padtan terlatur ttal ($^{\circ}Brix$). Pengolahan data dilakukan dengan analisis sidik ragam dengan uji F, kemudian apabila menunjukkan hasil yang berbeda nyata dilakukan uji lanjut *Polyomial Regresion*.

Percobaan II

Percobaan II dilaksanakan di *Green House* Agropromo Center Departemen Agonomi dan Hortikultura Baranang Siang, Bogor, pada ketinggian 250 diatas permukaan laut. Penelitian ini dilaksanakan mulai Januari 2006 sampai Mei 2006. Suhu udara *Greenhouse* berkisar 29° - $36^{\circ}C$ dengan kelembaban relatif antara 51% - 72%. Ukuran *Greenhouse* lebih kecil dari pada percobaan I. Percobaan faktor tunggal disusun dalam rancangan kelompok lengkap teracak (RKLT) tiga ulangan. Perlakuan

adalah konsentrasi GA₃ pada taraf : 0, 5, 10, 15 ppm masing-masing dengan volume semprot 50 ml per tanaman. Aplikasi GA₃ dilakukan pada umur 3, 6, 9 MST. Bahan tanaman yang digunakan adalah benih tomat hibrida cherry varietas *Ceresita*. Pengaturan tanaman, larutan hara, cara *fertigasi*, dan pengamatan sama seperti pada percobaan I.

Percobaan III

Percobaan pertama dilakukan di *greenhouse* Unit Lapangan Cikabayan, University Farm. Institut Pertanian Bogor, pada elevasi 250 m diatas permukaan laut, mulai Januari 2007 sampai dengan April 2007. Suhu udara *greenhouse* berkisar 24° - 49°C dengan kelembaban relatif antara 47% - 100%. Ukuran *greenhouse* sama seperti percobaan I. Percobaan ini disusun dalam rancangan petak terpisah (*Split Plot Design*) dengan petak utama varietas (Sugar pearl, *Ceresita*) dan anak petak konsentrasi GA₃ (0, 5, 10, 15 ppm) 50 ml per tanaman. Aplikasi GA₃ dilakukan pada umur 3, 6, 9 MST. Percobaan terdiri dari 8 kombinasi perlakuan dan 3 ulangan maka terdapat 24 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdapat 3 tanaman, maka total tanaman 72. Pengaturan tanaman, larutan hara, cara *fertigasi*, dan pengamatan sama seperti pada percobaan I.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah bunga

Aplikasi *Nitrobenzen* tidak berpengaruh nyata pada jumlah bunga kecuali pada tandan ketiga (Tabel 1). Aplikasi *Nitrobenzen* dari konsentrasi 0 - 3 ml.L⁻¹ meningkatkan jumlah bunga secara linear dari 92.04 menjadi 141.82. Aplikasi 3 ml/l *Nitrobenzen* meningkatkan jumlah total bunga sebesar 14 %, namun angka tersebut tidak berpengaruh nyata. Aplikasi GA₃ tidak mempengaruhi jumlah bunga kecuali pada tandan pertama dan tandan keempat. Aplikasi GA₃ sampai 15 ppm menurunkan jumlah bunga secara kuadratik (Tabel 2).

Tabel 1. Pengaruh *Nitrobenzen* terhadap Jumlah Bunga Tomat Cherry

Konsentrasi <i>Nitrobenze</i> <i>n</i> (ml/l)	Jumlah bunga					Total
	Tandan 1	Tandan 2	Tandan 3	Tandan 4	Tandan 5	
0	47.31	89.40	99.61	135.15	196.09	567.55 (100 %)
1	51.34	100.51	92.04	141.47	183.98	569.34 (100 %)
2	52.00	88.96	140.78	123.03	189.23	594.66 (104 %)
3	64.73	92.08	141.82	152.43	197.67	648.71 (114 %)
Uji	tn	tn	L**	tn	tn	tn

Keterangan : tn = tidak nyata; L = uji regresi berpengaruh secara linier, ** = berpengaruh nyata pada uji statistik ($p < 1\%$)

Tabel 2. Pengaruh GA₃ terhadap Jumlah Bunga Tomat Cherry

Perlakuan Giberelin	Jumlah bunga					Total
	Tandan 1	Tandan 2	Tandan 3	Tandan 4	Tandan 5	
0 ppm	1.00	4.17	4.92	12.33	13.83	35.75
5 ppm	0.50	2.67	4.42	5.75	12.25	25.58
10 ppm	0.25	2.58	4.92	6.50	12.75	22.00
15 ppm	2.00	3.92	4.75	6.33	13.17	30.17
Uji F	Q**	tn	tn	Q**	tn	tn

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata pada uji statistik ($p < 1\%$), tn = Tidak nyata pada uji statistik ($p > 5\%$), Q = kuadrat

Interaksi variets dengan aplikasi GA₃ terjadi pada jumlah total bunga per lima tandan pada umur 8 MAT dan 9 MST (Tabel 3). Aplikasi GA₃ pada varietas Sugar Pearl sampai konsentrasi 15 ppm secara linier menurunkan jumlah bunga total pe lima tandan pada umur 8 MST maupun 9 MST. Demikian juga pada varietas Ceresita aplikasi GA₃ sampai konsentrasi 15 ppm menurunkan jumlah bunga pada umur 8 MST dan 9 MST. Akan tetapi penurunan lebih tajam terlihat pada varietas Ceresita. Hasil di atas menunjukkan bahwa aplikasi kedua zat pengatur tumbuh tidak dapat meningkatkan jumlah bunga pada kondisi *greenhouse* dengan suhu tinggi.

Tabel 3. Pengaruh Interaksi Varietas dan Konsentrasi GA₃ terhadap Total Jumlah Bunga per lima Tandan Tomat Cherry pada umur 8 dan 9 MST

Varietas	Konsentrasi GA ₃	Jumlah total bunga per lima tandan	
		8 MST	9 MST
SugarPearl	0 ppm	24.23	14.11
	5 ppm	8.88	7.11
	10 ppm	4.78	1.72
	15 ppm	7.50	2.05
Respon		L*	L**
Ceresita	0 ppm	220.39	238.11
	5 ppm	136.83	71.57
	10 ppm	113.55	93.22
	15 ppm	109.5	69.04
Respon		L**	L**

Keterangan: tn = Tidak nyata pada taraf uji 5%, ** = Berpengaruh sangat nyata pada taraf uji 1%, * = Berpengaruh sangat nyata pada taraf uji 5%, L = Uji regresi berpengaruh secara linear

Jumlah Bunga Gugur

Aplikasi *Nitrobenzen* tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga gugur kecuali pada tandan ketiga. Aplikasi *Nitrobenzen* konsentrasi 0 - 3 ml/l meningkatkan jumlah bunga gugur tandan ketiga secara linier (Tabel 4). Padahal berdasarkan pustaka, *Nitrobenzen* dapat mengurangi jumlah bunga yang gugur. Hal ini mungkin diakibatkan oleh penurunan giberelin, karena penurunan giberelin dapat menyebabkan aborsi bunga (Watimena,1988). Penurunan ini erat kaitannya dengan faktor lingkungan seperti suhu yang dapat mempengaruhi keberadaan dan aktivitas hormon tanaman. Mungkin juga karena senyawa *Nitrobenzen* yang disemprot pada tanaman telah tertranspirasi dengan cepat sebelum diabsorpsi oleh jaringan translaminar pada daerah kutikula.

Pada percobaan II (suhu *greenhouse* lebih rendah), aplikasi GA₃ dari 0 sampai 15 ppm memberikan respon kuadratik jumlah bunga gugur tandan ke1, 2, 3, 4 namun tidak berpengaruh terhadap jumlah bunga tandan ke 5 pada umur 5 MST. Aplikasi GA₃ secara linier menekan jumlah bunga gugur pada 5 MST (Tabel 5). Pada percobaan III (suhu *greenhouse* lebih tinggi), terjadi interaksi antara varietas dan aplikasi GA₃ pada jumlah bunga gugur. Aplikasi GA₃ tidak berpengaruh terhadap jumlah bunga gugur pada varietas Sugar Pearl, akan tetapi menurunkan jumlah bunga gugur total secara linier varietas Ceresta (Tabel 6).

Tabel 4. Pengaruh *Nitrobenzen* terhadap Jumlah Bunga Gugur Tomat Cherry

Konsentrasi <i>Nitrobenzen</i> (ml/l)	Jumlah Bunga Gugur					Total
	Tandan 1	Tandan 2	Tandan 3	Tandan 4	Tandan 5	
0	39.14	76.35	59.77	116.77	150.87	442.90 (100 %)
1	43.19	85.30	49.50	120.21	142.56	440.76 (99 %)
2	43.71	71.04	102.85	100.65	149.10	467.35(105 %)
3	56.72	73.16	107.48	125.59	154.66	517.61 (116 %)
Uji	tn	tn	L**	tn	tn	tn

Keterangan : tn = tidak nyata; L = uji regresi berpengaruh secara linier ,** = berpengaruh sangat nyata pada uji statistik (p<1)

Tabel 5. Pengaruh GA₃ terhadap Jumlah Bunga Gugur 5 MST Tomat Cherry

Perlakuan GA ₃	Jumlah bunga gugur 5 MST					Total
	Tandan 1	Tandan 2	Tandan 3	Tandan 4	Tandan 5	
0 ppm	3.50	3.00	2.75	3.25	0.00	12.50
5 ppm	0.50	2.25	4.25	3.50	0.00	10.50
10 ppm	1.75	1.75	2.83	3.50	0.50	10.33
15 ppm	1.00	2.50	3.00	1.50	0.00	8.00
Uji F	Q**	Q**	Q**	Q**	tn	L**

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata pada uji statistik (p<1%), * = Berpengaruh nyata pada uji statistik (p<5%), Q=kuadratik

Tabel 6. Pengaruh Interaksi Varietas dan Konsentrasi GA₃ terhadap Jumlah Bunga Gugur Tomat Cherry pada umur 9 MST

Varietas	Konsentrasi GA ₃	Jumlah bunga gugur per tandan					TOTAL
		Tandan 1	Tandan 2	Tandan 3	Tandan 4	Tandan 5	
SugarPearl	0 ppm	9.22	7.22	3.67	4.78	3.1	28
	5 ppm	6.72	6.11	4.33	1.11	1.1	19
	10 ppm	5.39	7.5	2.17	1.11	2.8	19
	15 ppm	4.5	1.67	3.78	1.78	4.8	21
Respon		tn	tn	tn	tn	tn	tn
Ceresita	0 ppm	32.5	22.3	14.7	6.28	11	86
	5 ppm	22.6	13.3	13.9	5.5	9	64
	10 ppm	23.7	14.6	8.22	0.78	2	49
	15 ppm	10	1.67	1.45	10.6	2.4	26
Respon		tn	tn	tn	tn	L*	L*

Keterangan: tn = Tidak nyata pada taraf uji 5%, **= Berpengaruh sangat nyata pada taraf uji 1%, L = Linear

Bobot Buah Panen

Aplikasi *Nitrobenzen* tidak memberikan pengaruh terhadap variabel bobot buah panen (Tabel 7). Perlakuan konsentrasi 0 - 3 ml/l *Nitrobenzen* mampu meningkatkan bobot total buah panen sebesar 15 %, tetapi angka tersebut tidak berbeda nyata.

Tabel 7. Pengaruh *Nitrobenzen* terhadap Bobot Buah Panen Tomat Cherry

Konsentrasi <i>Nitrobenzen</i> (ml/l)	Bobot Buah saat panen per tandan(g)					Total (g)
	Tandan 1	Tandan 2	Tandan 3	Tandan 4	Tandan 5	
0	10.66	26.90	236.04	229.16	227.40	730.15(100 %)
1	11.75	45.49	191.80	209.82	217.92	677.76(93 %)
2	12.79	71.24	232.68	209.48	215.91	744.08(102 %)
3	13.50	67.23	255.45	272.71	235.17	847.05(116 %)
Uji	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : tn = tidak nyata

Aplikasi GA₃ dari 0 sampai 15 ppm memberikan respon kuadratik terhadap rata-rata bobot buah saat panen tandan ke 2, 3, 4, dan total. Aplikasi GA₃ dari 0 sampai 15 ppm menurunkan bobot buah tandan ke satu secara linier, akan tetapi meningkatkan bobot buah tandan ke 5 secara linier. Aplikasi GA₃ sampai konsentrasi 15 ppm secara kuadratik menekan bobot buah total per tanaman (Tabel 8). Penurunan bobot buah pada tandan ke 1 dan ke 4 juga terjadi dengan aplikasi GA₃ sampai 15 ppm dalam percobaan III (Tabel 9).

Tabel 8. Pengaruh GA₃ terhadap Bobot Buah Panen Tomat Cherry

Perlakuan Giberelin	Bobot buah saat panen (g)					Total
	Tandan 1	Tandan 2	Tandan 3	Tandan 4	Tandan 5	
0 ppm	17.75	24.08	29.60	15.49	10.66	95.89
5 ppm	13.49	17.75	23.56	17.26	16.98	85.74
10 ppm	14.15	21.26	12.90	13.37	14.32	78.65
15 ppm	8.08	27.10	21.71	18.69	18.05	93.38
Uji F	L**	Q**	Q**	Q*	L**	Q**

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata pada uji statistik ($p < 1\%$), * = Berpengaruh nyata pada uji statistik ($p < 5\%$), Q=kuadratik, L=linear

Tabel 9. Pengaruh Varietas dan Konsentrasi GA₃ terhadap Bobot Total Buah Panen Tomat Cherry

Perlakuan	Bobot total buah per tandan (g)					Total
	Tandan 1	Tandan 2	Tandan 3	Tandan 4	Tandan 5	
Varietas						
Sugar Pearl	122	71.5	114	79.16	89.76	478.00
Ceresita	247.3	225	218	179.65	80.62	9532.98
Uji F	**	*	**	*	tn	**
Konsentrasi GA ₃						
0 ppm	260.29	189	205	120	108.16	884.5(68.67) ^z
5 ppm	189.71	152	156	119	110.59	661.1 (51.33)
10 ppm	167.85	126	169	125	53.20	643.2 (49.94)
15 ppm	120.75	126	133	153	68.81	673.1 (52.26)
Respon	Q*	tn	tn	tn	L**	tn

Keterangan:

tn = Tidak nyata pada taraf uji 5%, * = Berpengaruh sangat nyata pada taraf uji 5%, L=linear, Q= kuadratik, z = Bobot relatif

Jumlah Buah Panen

Perlakuan *Nitrobenzen* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah buah tomat cherry yang dipanen kecuali menurunkan jumlah buah pada tandan ketiga secara linier dan tandan kelima secara kuadratik (Tabel 10). Pada percobaan II aplikasi GA₃ dari 0 sampai 15 ppm meningkatkan secara kuadratik jumlah buah per tandan ke 1, 2, jumlah buah total, meningkatkan jumlah buah secara linier tandan ke 3, 4 (Tabel 11). Konsentrasi optimum aplikasi giberelin untuk meningkatkan jumlah total buah saat panen tanaman adalah sebesar 15.74 ppm. Jumlah buah varitas Ceresita lebih banyak apabila dibandingkan dengan varietas Sugar Pearl. Pada percobaan III aplikasi GA₃ tidak mempengaruhi jumlah buah kedua varietas ini (Tabel 12).

Tabel 10. Pengaruh *Nitrobenzen* terhadap Jumlah Buah Panen Tomat Cherry

Konsentrasi <i>Nitrobenzen</i> (ml/l)	Jumlah Buah Panen					Total (g)
	Tandan 1	Tandan 2	Tandan 3	Tandan 4	Tandan 5	
0	8.17	13.04	39.83	18.38	45.21	124.62(100 %)
1	8.25	15,21	42.54	21.25	41.42	128.66(103 %)
2	8.29	18.58	37.91	22.38	41.13	127.29(102 %)
3	8.00	18.92	34.34	26.83	43.00	131.08(105 %)
Uji	tn	tn	L*	tn	Q*	tn

Keterangan : tn = tidak nyata; L = linier, Q = kuadratik, * = berpengaruh nyata pada uji statistik ($p < 5\%$)

Tabel 11. Pengaruh GA3 terhadap Jumlah Buah Panen Tomat Cherry

Perlakuan Giberelin	Jumlah buah saat panen					Total
	Tandan 1	Tandan 2	Tandan 3	Tandan 4	Tandan 5	
0 ppm	2.83	2.92	3.17	2.17	4.75	15.83
5 ppm	6.00	4.50	6.33	4.67	5.75	27.25
10 ppm	3.00	3.42	4.08	3.92	6.25	20.67
15 ppm	4.83	6.17	6.33	5.58	5.42	28.33
Uji F	Q*	Q*	L**	L**	tn	Q**

Keterangan : tn = tidak nyata; L = linier, Q = kuadratik, * = berpengaruh nyata pada uji statistik ($p < 5\%$), ** = berpengaruh nyata pada uji statistik ($p < 1\%$)

Tabel 12. Pengaruh Varietas dan Konsentrasi GA₃ terhadap Jumlah Total Buah Panen Tomat Cherry

Perlakuan	Jumlah buah per tandan					Total
	Tandan 1	Tandan 2	Tandan 3	Tandan 4	Tandan 5	
Varietas						
SugarPearl	13.67	11.1	13.9	11.7	12.5	62.87
Ceresita	49.31	51.6	41.6	33.1	14.2	189.73
Uji F	*	*	*	*	tn	**
Konsentrasi Ga3						
0 ppm	31.33	26	24.5	15.5	12.8	110.18
5 ppm	23.81	36.7	30.9	24.5	16.5	132.42
10 ppm	36.5	27.9	30.3	22.7	11.8	129.28
15 ppm	34.31	34.8	25.3	26.6	12.4	133.34
Respon	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: tn = Tidak nyata pada taraf uji 5%, ** = Berpengaruh sangat nyata pada taraf uji 1%

Nilai Brix

Aplikasi *Nitrobenzen* tidak berpengaruh nyata pada padatan terlarut total (⁰Brix) buah tomat cherry kecuali pada tandan pertama, aplikasi *Nitrobenzen* konsentrasi 0 - 3

ml.L⁻¹ meningkatkan nilai brix buah secara kuadratik dari 5.84 meningkat menjadi 6.66, kemudian menurun menjadi 6.19. Nilai brix optimum terjadi pada tandan pertama dengan nilai 6.66 . Aplikasi 2 ml/l *Nitrobenzen* meningkatkan brix buah tomat cherry 9 %, tetapi angka tersebut tidak berbeda nyata (Tabel 13). Aplikasi GA₃ sampai konsentrasi 15 ppm secara linier meningkatkan nilai brix (Tabel 14). Nilai Brix varietas Ceresita tidak berbeda dengan varietas Sugar Pearl, akan tetapi aplikasi GA₃ secara linier meningkatkan nilai brix kedua varietas yang diuji. (Tabel 15).

Tabel 13. Pengaruh *Nitrobenzen* terhadap nilai Brix Buah Tomat Cherry

Konsentrasi <i>Nitrobenzen</i> (ml/l)	Padatan terlarut total buah (°Brix)					Rata-rata
	Tandan 1	Tandan 2	Tandan 3	Tandan 4	Tandan 5	
0	5.84	6.11	6.49	6.46	6.30	6.24 (100 %)
1	6.47	6.26	5.86	6.48	6.25	6.26 (100 %)
2	6.66	6.28	7.02	6.90	7.12	6.79 (109 %)
3	6.19	8.39	6.23	6.07	6.33	6.64 (106 %)
Uji	Q**	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : tn = tidak nyata; Q = uji regresi berpengaruh secara kuadratik

** = berpengaruh nyata pada uji statistik (p<1 %)

Tabel 14. Pengaruh GA₃ terhadap nilai Brix Buah Tomat Cherry

Perlakuan Giberelin	Padatan terlarut total buah (°Brix)					Rata
	Tandan 1	Tandan 2	Tandan 3	Tandan 4	Tandan 5	
0 ppm	5.50	5.26	5.49	5.39	5.46	5.42
5 ppm	5.66	5.41	5.63	5.40	5.17	5.45
10 ppm	6.02	5.68	5.81	5.69	5.49	5.74
15 ppm	5.39	5.68	5.47	5.54	5.87	5.59
Uji F	tn	tn	tn	tn	Q**	L**

Keterangan : tn = tidak nyata; Q = uji regresi berpengaruh secara kuadratik

** = berpengaruh nyata pada uji statistik (p<1 %)

Tabel 15. Pengaruh Varietas dan Konsentrasi GA₃ terhadap Rata-rata Diameter dan Padatan Terlarut Total Buah Panen Tomat Cherry

Perlakuan	Rata-rata	
	Diameter (mm)	Padatan terlarut total (°Brix)
Varietas		
Sugar Pearl	23.36	5.3
Ceresita	20.63	5.14
Uji F	**	tn
Konsentrasi GA ₃		
0 ppm	25.20	4.37
5 ppm	21.24	5.82
10 ppm	20.92	5.33
15 ppm	20.60	5.37
Respon	L**	Q**

Keterangan: tn = Tidak nyata pada taraf uji 5%, ** = Berpengaruh sangat nyata pada taraf uji 1%, L= Uji regresi berpengaruh secara linear, Q = Uji regresi berpengaruh secara kuadrat

Pembahasan

Aplikasi *Nitrobenzen* tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tomat cherry dalam *Greenhouse* yang memiliki suhu berkisar 22 - 45 °C (Percobaan I). Hal ini dimungkinkan karena daya kerja *Nitrobenzen* terhambat akibat suhu terlalu tinggi. Suhu yang terlalu tinggi dapat mematikan tanaman akibat koagulasi protein sehingga dapat menghentikan pertumbuhan (Budiarti, 1994). Mungkin hal inilah yang menyebabkan tanaman tidak memberikan respon positif terhadap aplikasi *Nitrobenzen*.

Perlakuan *Nitrobenzen* pada konsentrasi tertentu belum mencapai optimum sampai minggu terakhir pengamatan. Padahal berdasarkan penelitian sebelumnya di India menyebutkan bahwa aplikasi 2 ml/l *Nitrobenzen* dapat meningkatkan *fruit set* dan hasil panen. Hal ini dimungkinkan karena suhu dalam *greenhouse* memberikan pengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pengaruh negatif dari suhu tinggi yaitu rendahnya perkembangan polen, berkurangnya proses penyerbukan, hancurnya sel embrio pada putik, terjadi kompetisi hara dan terbatasnya unsur hara, reaksi hormon yang tidak seimbang mengakibatkan absisi sel telur dan menurunnya pembentukan buah dan hasil panen (Kuo, 1978).

Aplikasi *Nitrobenzen* tidak berpengaruh secara nyata terhadap bobot buah, dan brix buah. Suhu dalam *Greenhouse* mencapai 45°C menyebabkan bunga yang baru mekar mati atau gugur, yang berdampak pada menurunnya jumlah buah dan bobot buah panen yang dihasilkan. Dari delapan kali panen yang dilakukan, belum didapat bobot panen yang optimal atau memiliki nilai bobot yang tertinggi. Jumlah persentase bunga menjadi buah dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan kadar dari suatu unsur. Pada suhu tinggi tanaman tomat mengalami gugur buah yang serius. Kebanyakan buah akan gugur antara tahap *turning-red*. Ini mengindikasikan bahwa untuk menjamin hasil panen yang optimum, pemanenan dilakukan pada buah *green mature* dan tahap *breaker*. Padatan terlarut total pada tomat olahan minimal yaitu 4.5⁰ Brix. Nilai padatan terlarut total pada tomat cherry hasil penelitian adalah berkisar antara 5.84 - 8.39⁰ Brix, sehingga telah sesuai dengan kriteria. Buah tomat cherry yang mengandung Lycopene tinggi didapatkan ketika suhu diatas 25⁰ C.

Aplikasi GA₃ tidak berpengaruh terhadap peubah jumlah bunga pertanaman, rata-rata jumlah bunga mekar pertanaman. Pada kondisi suhu *greenhouse* yang lebih rendah (29⁰-36⁰C) konsentrasi optimum aplikasi GA₃ untuk menurunkan jumlah bunga gugur adalah 7.14 ppm dan 6.23 ppm pada 6 MST dan 7 MST. Pada peubah jumlah buah saat panen, konsentrasi optimum GA₃ adalah 15.74 ppm. Konsentrasi optimum aplikasi GA₃ pada peubah padatan total terlarut adalah 11.8 ppm. Menurut Andrews *et al.* (2004) perlakuan GA₃ dapat meningkatkan nilai padatan terlarut total buah anggur.

Aplikasi GA₃ sampai 15 ppm pada varietas Sugar Pearl dan Ceresita secara linier menurunkan jumlah bunga total per lima tandan. Namun pada percobaan II aplikasi GA₃ dengan konsentrasi 0 sampai 15 ppm pada tomat cherry varietas ceresita memberikan respon kuadrat terhadap jumlah bunga dengan titik optimum 7.38. Perbedaan respon ini diduga karena efek suhu yang terlalu tinggi pada percobaan III.

Menurut Lakitan (1993), suhu sebagai faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi produksi tanaman secara fisik maupun fisiologi. Secara fisik, suhu merupakan bagian yang dipengaruhi oleh radiasi sinar matahari dan dapat diestimasi berdasarkan keseimbangan panas. Secara fisiologi, suhu dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, fotosintesis, pembentukan stomata, respirasi, kelarutan berbagai zat, kecepatan reaksi, kestabilan suatu enzim, kesetimbangan berbagai sistem lain dan perseyawaan. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan bunga yang baru mekar mati dan gugur yang akan berdampak menurunnya jumlah buah yang dihasilkan. Kuo dan Tsai (1984) menambahkan suhu tinggi di daerah tropis menyebabkan rendahnya perkembangan polen, berkurangnya proses penyerbukan, hancurnya sel embrio pada putik dan rendahnya kandungan auksin dan giberelin yang dapat menghambat pembentukan buah.

Tanaman tomat cherry varietas Ceresita memberikan respon linear menurun pada konsentrasi 0 sampai 15 ppm pada perubahan rata-rata jumlah bunga gugur pada umur 8 MST pada tandan kelima dan pada umur 9 MST pada tandan kelima dan total per lima tandan. Respon linear menurun artinya penambahan dosis GA₃ akan menekan jumlah bunga gugur. Hasil ini sejalan dengan percobaan II

Perlakuan varietas memberikan respon yang nyata terhadap bobot buah yang dipanen. Sedangkan perlakuan konsentrasi GA₃ hanya berpengaruh nyata pada tandan pertama dan tandan kelima. Aplikasi GA₃ konsentrasi 0 sampai 15 ppm pada tandan pertama menurunkan bobot buah yang dipanen secara kuadratik dari 260.29 menjadi 120.75. Sedangkan pada tandan kelima, aplikasi Aplikasi GA₃ menurunkan bobot buah yang dipanen secara linear dari 108.16 menjadi 68.81. Penurunan bobot buah diduga karena aplikasi GA₃ menyebabkan ukuran buah menjadi kecil. Dalam hal ini pemberian GA₃ hanya dapat meningkatkan pertumbuhan buah dengan ukuran kecil. Seperti yang dikemukakan oleh Weaver (1972) bahwa gibberelin dapat mendorong pembentukan buah pada tanaman tomat tetapi buah yang diperoleh kurang sempurna. Ernita (2004) menambahkan GA₃ dapat meningkatkan jumlah buah tomat varietas Ratna, tetapi ukuran buah menjadi kecil.

Tanaman tomat cherry memberikan respon kuadratik terhadap aplikasi GA₃ pada perubahan padatan terlarut total per lima tandan saat panen. Persamaan garis dari PTT adalah $y = -0.0141X^2 + 0.2612x + 4.496$, $R^2 = 0.4547$. Titik optimum dari persamaan garis di atas adalah 9.26 ppm. PTT pada tomat olahan minimal yaitu 4.5 °Brix (Nurmayanti, 2000). Nilai PTT pada buah tomat hasil penelitian berkisar 4.1- 6.06 °Brix. Menurut Acquah (2002) GA₃ dapat meningkatkan produksi enzim α -amilase. Menurut Wattimena (1988) Enzim α -amilase merupakan enzim yang mengubah pati menjadi gula.

KESIMPULAN

1. Aplikasi *Nitrobenzen* tidak mempengaruhi jumlah bunga, jumlah bunga gugur, bobot buah, jumlah buah dan total padatan terlarut buah tomat cherry varietas ceresita yang ditanam dalam *greenhouse* dengan kisaran suhu 24°-45°C.
2. Aplikasi GA₃ dapat menekan jumlah bunga gugur, meningkatkan jumlah buah total, dan meningkatkan total padatan terlarut buah tomat cherry varietas ceresita yang ditanam dalam *greenhouse* dengan kisaran suhu 29°-36°C.

3. Aplikasi GA₃ dapat menekan jumlah buah gugur pada varetas Ceresita, akan tetapi tidak berpengaruh pada varietas Sugar Pearl yang ditanaman pada suhu greenhouse 24°-49° C.

DAFTAR PUSTAKA

- Acquaah, G. 2002. Plant physiology, p. 141-175. *in*: Acquaah, G Horticulture: Principles and Practices. Second edition. Pearson Education Inc. New Jersey
- Andrew G., S. Reynold, G. de Seigny. 2004. Influence of girdling and gibberellic acid on yield components, fruit composition, and vestigial seed formation of 'Sovereign Coronation' table grapes. *Hort Science* (39)3: 541-544
- Budiarti. 1994. Pengendalian Lingkungan Termal zona Perakaran Tanaman Tomat Dengan Sistem NFT Dalam Green House. *Skripsi*. Fateta, IPB. Bogor.
- Daswir. 2004. Pengaruh pangkasan pucuk cabang dan pemberan GA₃ terhadap pertumbuhan tanaman panili (*Vailla planivolina*). *Stigma* (XII)1:30-35
- Devi Pestiades PVT LTD. 2000. Bio-Efficacy Strial Reports on Various Crops in India, Bangladesh, Myanmar and Srilangka. Madurai 625 001 Tamilnadu, India.
- Direktorat Pengembangan Usaha Hortikultura. 2006. Direktori Ekspor dan Impor Hortikultura. Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura. Jakarta.
- Ernita. 2004. Penggunaan plant catalyst 2006 dan giberelin (GA₃) pada tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* L.). *Jur. Din. Pert.* XIX(2):168-178
- Ezzahouani A., A.M. Lasheen, L. Walili. 1985. Effect of giberellic acid and girdling on 'Thompson seedless' and 'Ruby seedless' table grapes in Marocco. *Hort science* (23)4: 393-394
- Gianfagna, T.J., R. Marini, S. Rachmiel. 1986. Effect of Ethephon and GA₃ on time of flowering in Peach (*Prunus persica* (L.) Batsch). *Hort science* 21(1)69-70
- Gillaspy, G., B. D. Hilla, G. W. Guissem. 1993. Fruits : A Development perspective. *The Plant Cell*. 5 : 1439-1451.
- Harjadi, S. S. 1989. Dasar-dasar Hortikultura. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 500 hal.
- Heuvelink, E. 1995. Growth, development and yield of tomato crop: Periodicdestructive measurment in a greenhouse. *Sci. Hort. Amsterdam* 61:77-99.
- Jumin, H.B. 2001. Effect of Gibberellic acid and dhoto period on flowering of young seedling of orange jessamine (*Murraya paniculata* (L) Jack). *Stigma* (IX)1:30-35
- Kuo, C. G. 1978. Tomato Fruit-Set At High Temperatures. 1st International Symposium on TropicalTomato: Nutrition and Fertilizer Requirement in The Tropic. AVRDC. Taiwan. 126p.
- Kuo, C. G. and C.T. Tsai. 1984 Alternation by high temperature of high temperature of auxin and gibberellin concentration in the floral buds, flower and young fruit of tomato. *Hort Science* 9(6):870-874.
- Lakitan, B. 1993. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 205 hal
- Nono. 2003. www.warintek.com (3 Februari 2006)
- Nurmayanti, Y. 2000. Pengujian Media Tanam yang efisien untuk Meningkatkan Kualitas dan Produksi Tanaman Tomaat. Skripsi Jurusan Budidaya Peranian. Institut Pertanian Bogor

- Nursaheni. 1996. Pengaruh waktu aplikasi GA₃ dan vernalisasi terhadap pembungaan, produksi, dan viabilitas benih lobak. Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 23 hal
- Peet, M.M., M. Bartholemew. 1986. Effect of night temperature on pollen characteristic, growth, and fruit set in tomato. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 12(3): 514-519
- Purwati, E., A. Asga. 1990. Seleksi varietas tomat untuk perbaikan kualitas. Buletin Penelitian Hortikultura. 20(1):77-83.
- Resh, H. M. 1998. Hydroponic Food Production. Woodbridge Press Pbl. Santa Barbara. 527 p,
- Respatie, D.W. 2004. Pengaruh giberelin (GA₃) dan ukuran umbi terhadap pembungaan tanaman suweg (*Amorphophallus paeonifolius*) Dennst. Nicolson. Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor
- Sari, F.R. 2005. Pengaruh konsentrasi dan waktu aplikasi giberelin terhadap bibit, pertumbuhan dan produksi padi sawah (*Oryza sativa* L.). Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. 45 hal
- Schwarcz, M. 1995. Soilless Culture Management. Springer. Verlag Berlin. Heideilberg. New York.
- Susanto, S., Suwardi, N., dan Murniati. 2005. Pemanfaatan serasah daun bambu sebagai media budidaya tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) dengan Sistem hidroponik. Bul. Agron. 33(1):33-37.
- Susila, A. D. 2006. Teknik Fertigasi pada Budidaya paprika dalam Greenhouse. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 14 hal
- Wardhani, A. K. 2003. Pemanfaatan pupuk majemuk berbagai sumber hara budidaya tomat secara hidroponik. Jurusan Budidaya Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Watimena, G. A. 1988. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Pusat Antar Universitas. IPB. Bogor. 144 hal.
- Wattimena, G. A. 1988. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Pusat Antar Universitas. Institut pertanian Bogor. Bogor. 145 hal.
- Weaver, J. R. 1972. Plant Growth Substances in Agriculture. W.h. Freeman and Co. San Fransisco. 594 p.