

Bul. Agron. (31) (1) 15 – 20 (2003)

Pemanfaatan Pupuk Majemuk sebagai Sumber Hara Budidaya Tomat secara Hidroponik

The Use Compound Fertilizer as Nutrient Source for Tomatoes Cultured in Hydroponics

Amalia Kusumawardhani, Winarso Drajad Widodo¹⁾

ABSTRACT

The objective of this research was to know the effect of compound fertilizer as nutrient source for hydroponics tomatoes. This experiment was conducted from Mei to September 2002, at Cikabayan Experiment Station of The Faculty of Agriculture, Bogor Agriculture Institut (IPB). The compound fertilizers used were Grow More, Gandapan, Hyponex, and Joro AB mix as control. Experimental design used was Randomized Block Design with three replications. The results of this experiment indicated that Joro and Gandapan have the greatest effect for vegetatif phase. There was no significant difference between control (Joro) and the treatments (Grow More, Gandapan, and Hyponex) in number of flower, fruit set, fruit weight, and bad fruit weight, fruit quality, percent total solid. This indicated that the fertilizers could be used as nutrient source for tomato cultured in hydroponics.

Key words : Hydroponic, Multi fertilizer, Vegetatif, Generative phase.

PENDAHULUAN

Kebutuhan manusia akan zat gizi di luar yang pokok (karbohidrat, lemak, protein) biasanya dipenuhi dengan mengkonsumsi sayuran dan buah-buahan. Salah satunya tomat, yang dalam 100 gram-nya terkandung vitamin A 1700 IU, vitamin B1 0.1 mg, vitamin B2 0.02 mg, dan vitamin C 21 mg (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI tahun 1972 dalam Tim Penulis Penebar Swadaya, 1999). Konsumsi per kapita buah tomat tahun 1996 sebesar 1.24 kg dan meningkat menjadi 1.29 kg pada tahun 1999, atau meningkat 1.39% per tahun (Departemen Pertanian, 2001).

Kebutuhan akan tomat terus meningkat namun di sisi lain lahan untuk budidayanya semakin berkurang. Oleh karena itu teknologi budidaya tomat yang hemat lahan seperti hidroponik mutlak diperlukan, tidak hanya dalam skala besar (*nursery*) tapi juga skala kecil (rumah tangga) sehingga kebutuhan akan tomat dapat terpenuhi dengan baik.

Menurut Wardi *et al.* (1998) teknologi hidroponik memiliki beberapa keuntungan yaitu: (1) kepadatan tanaman per satuan luas dapat dilipatgandakan, (2) mutu produk (bentuk, ukuran, warna, dan kebersihan) dapat terjamin karena kebutuhan nutrisi tanaman dipasok secara terkendali di rumah kaca, dan (3) tidak tergantung musim dan waktu tanam panen dapat diatur sesuai kebutuhan pasar.

Teknologi hidroponik dengan larutan nutrisi yang diramu sendiri sebagai sumber unsur hara, menuntut ketelitian dan keterampilan yang tinggi dalam mempersiapkannya, serta biaya yang harus dikeluarkan relatif tinggi bila hanya digunakan dalam skala kecil. Bahan kimia yang harus dibeli biasanya dalam kemasan atau paket minimal tertentu, sehingga bagi masyarakat umum, teknologi hidroponik ini dinilai terlalu mahal. Oleh karena itu perlu pengembangan atau modifikasi dari teknologi hidroponik ini agar menjadi alternatif teknologi budidaya yang mudah, sederhana namun tetap ada keterjaminan unsur hara bagi tanaman. Salah satunya dengan memanfaatkan berbagai komposisi pupuk cair (pupuk majemuk) yang ada di pasaran.

Kandungan unsur hara yang terdapat dalam pupuk majemuk yang beredar biasanya dicantumkan dalam bentuk persen unsur atau senyawa. Setiap jenis pupuk berbeda dalam hal jenis dan banyaknya unsur hara yang dikandungnya. Oleh karena itu perlu pengujian pada beberapa pupuk majemuk untuk mengetahui tingkat kesesuaian dan kebenaran kandungan haranya sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber hara dalam budidaya tomat secara hidroponik.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari penggunaan pupuk majemuk sebagai sumber hara dalam budidaya tomat secara hidroponik, dibandingkan formulasi larutan hara yang umum digunakan.

¹⁾ Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian IPB
Jl. Meranti Kampus IPB Darmaga, Bogor.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Cikabayan Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor (IPB), dengan elevasi 250 m diatas permukaan laut. Penelitian dimulai bulan Mei hingga September 2002.

Bahan yang digunakan meliputi benih tomat varietas Permata, arang sekam, polybag ukuran 35cm x 40cm, pupuk majemuk Grow More (20-20-20), pupuk Gandapan (8-10-13), pupuk Hyponex (20-20-20), larutan Joro AB mix, Grow More Ungu (0-24-0), Curacron, NaOH 0.1 N, indikator pp. Alat yang digunakan yaitu mistar, pH meter, EC meter, penampung air, gelas ukur, selang, ajir, timbangan dan alat tulis.

Percobaan dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan tiga jenis pupuk majemuk, Grow More = P1, Gandapan = P2, Hyponex = P3 dan satu kontrol (Joro AB mix = P0). Percobaan terdiri dari tiga ulangan sehingga terdapat 12 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari enam tanaman sehingga jumlah keseluruhan yaitu 72 tanaman. Data diolah dengan uji kontras ortogonal.

Benih tomat disemai dalam tray dengan 72 lubang tanam selama 4 minggu. Setelah itu dilakukan pemberian nutrisi pada awal pindah tanam dengan konsentrasi nitrogen yang sama yaitu 237.5 ppm atau setara dengan 1.1875 g/L Grow More dan Hyponex, 2.966 g/L Gandapan. Pemberian nutrisi sebanyak 1 liter/hari. Pencucian (*leaching*) dilakukan setiap minggu untuk menghindari terjadinya pengendapan atau

pengkristalan senyawa yang dapat mengganggu proses penyerapan hara oleh akar karena digunakan teknik perendaman.

Pemeliharaan dilakukan dengan pemasangan ajir pada 3 MST, penyemprotan dengan insektisida (curacron), perompesan tunas air, penambahan unsur Ca (150 ppm). Pemanenan dilakukan secara bertahap mulai sejak 9 MST.

Pengamatan yang dilakukan terdiri atas :

- a. Peubah vegetatif, meliputi : tinggi tanaman dan jumlah daun dari seluruh tanaman. Dimulai satu minggu setelah tanam sampai muncul bunga pertama (fase generatif).
- b. Peubah generatif, meliputi jumlah bunga, jumlah buah, bobot panen, persentase bunga menjadi buah, sifat fisik dan kimia buah, persentase buah ekonomis dari tiap tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Tabel 1. menunjukkan Joro AB mix (kontrol) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sampai 4 MST meskipun hanya 1 dan 2 MST saja tanaman dengan hara Joro ini memiliki tinggi tanaman yang paling tinggi dibandingkan dengan ketiga perlakuan. Tinggi tanaman dengan hara Joro AB mix berkisar pada 15.30-65.07 cm.

Tabel 1. Pengaruh jenis hara terhadap tinggi tanaman

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
Joro AB mix (P0)	15.30	27.67	42.60	65.07
Grow More (P1)	11.00	19.07	32.50	50.97
Gandapan (P2)	12.87	25.00	43.13	69.13
Hyponex (P3)	11.37	21.10	35.37	56.33
Uji kontras :				
P0 vs P1 P2 P3	*	*	*	*
P2 vs P1 P3	*	*	*	*
P1 vs P3	tn	tn	tn	*

Keterangan : * = Berbeda Nyata ($\alpha = 5\%$), tn = Tidak Berbeda Nyata ($\alpha = 5\%$)

Tanaman dengan perlakuan Gandapan memiliki tinggi tanaman tertinggi yaitu 12.87 – 69.13 cm dibandingkan dengan dua perlakuan lainnya. Kadar fosfor yang tinggi pada Gandapan diduga telah menyebabkan tanaman menjadi lebih tinggi. Hal ini berkaitan dengan fungsi fosfor yang penting untuk pertumbuhan akar yang lebih banyak sehingga mempermudah penyerapan air dan nutrisi untuk tanaman (Uexkull, 1979). Tomat dengan perlakuan Grow More dan Hyponex memiliki kecenderungan tinggi tanaman yang hampir sama sampai 3 MST,

sedangkan pada 4 MST penambahan tinggi tanaman dengan Hyponex lebih cepat.

Jumlah Daun

Tabel 2. menunjukkan secara umum Joro AB mix tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun bila dibandingkan dengan jumlah daun pada ketiga perlakuan. Jumlah daun pada tanaman tomat dengan Gandapan hanya berbeda nyata dengan Grow More dan Hyponex pada 4 MST.

Pertumbuhan vegetatif dari suatu tanaman pada dasarnya banyak dipengaruhi oleh komponen hara yang diberikan. Pertumbuhan vegetatif dari hara yang

mengandung campuran NO_3^- dan NH_4^+ dengan bagian NO_3^- lebih tinggi akan memberikan hasil yang terbaik (Rubatzky dan Yamaguchi, 1999).

Tabel 2. Pengaruh jenis hara terhadap jumlah daun

Perlakuan	Jumlah daun			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
Joro AB mix (P0)	5.33	7.00	9.33	12.00
Grow More (P1)	5.00	6.33	8.00	11.33
Gandapan (P2)	5.00	6.67	8.66	12.67
Hyponex (P3)	5.00	6.33	8.66	11.67
Uji kontras :				
P0 vs P1 P2 P3	tn	tn	*	tn
P2 vs P1 P3	tn	tn	tn	*
P1 vs P3	tn	tn	tn	tn

Keterangan: sama dengan Tabel 1.

Jumlah Bunga

Tabel 3. menunjukkan bahwa semua perlakuan maupun kontrol tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga dan persentase *fruitset*. Pada peubah jumlah buah Joro AB mix berpengaruh nyata. Kondisi lingkungan yang kering dengan rentang suhu yang luas 22-43°C serta komposisi unsur yang berbeda dari tiap perlakuan dan kontrol menyebabkan banyak bunga yang

gugur sehingga buah yang terbentuk jumlahnya sedikit. Ketiga perlakuan maupun kontrol tidak berpengaruh nyata terhadap persentase bunga menjadi buah. Jumlah persentase bunga menjadi buah dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti kekeringan maupun kadar dari suatu unsur. Kelebihan nitrogen dapat menyebabkan bunga gugur di awal (Harjadi dan Sunaryono, 1989).

Tabel 3. Pengaruh jenis hara terhadap jumlah bunga, jumlah buah, persentase bunga jadi buah

Perlakuan	Jumlah bunga	Jumlah buah	Bunga menjadi buah (%)
Joro AB mix (P0)	33.37	21.33	62.6
Grow More (P1)	33.67	15.33	46.0
Gandapan (P2)	29.67	12.67	44.3
Hyponex (P3)	34.67	18.00	53.6
Uji kontras :			
P0 vs P1 P2 P3	tn	*	tn
P2 vs P1 P3	tn	tn	tn
P1 vs P3	tn	tn	tn

Keterangan: sama dengan Tabel 1.

Bobot Buah

Dari data bobot panen pada Tabel 4. diketahui bahwa Joro AB mix hanya berpengaruh nyata terhadap bobot panen pada panen ke-2, sedangkan Gandapan berpengaruh nyata terhadap bobot buah panen ke-3 sampai ke-6 dimana nilainya paling rendah diantara perlakuan lain maupun kontrol. Penurunan bobot buah yang drastis mulai panen ketiga disebabkan karena pada

Gandapan tidak mengandung unsur Ca sehingga buahnya berukuran lebih kecil. Ca berfungsi untuk membentuk lamela tengah baru pada lempeng sel yang membantu proses pembelahan sel dan sel tidak mengkerut atau berubah bentuk (Salisbury dan Ross, 1995). Selain untuk pertumbuhan dan pembelahan sel, unsur Ca juga berperan dalam pembentukan dinding sel sehingga ukuran buah dapat menjadi bertambah besar (Hochmuth dan Hochtuth, 2001).

Tabel 4. Pengaruh jenis hara terhadap bobot buah per tanaman

Perlakuan	Bobot buah (g)					
	panen ke-					
	1	2	3	4	5	6
Joro AB mix (P0)	45.3	157.9	67.9	30.9	32.3	91.4
Grow More (P1)	12.6	107.4	94.5	29.5	27.6	40.7
Gandapan (P2)	68.9	77.1	16.6	6.70	5.1	6.5
Hyponex (P3)	34.5	97.6	56.4	26.3	29.5	39.7
Uji kontras:						
P0vsP1P2P3	tn	*	tn	tn	tn	*
P2 vs P1 P3	tn	tn	*	*	*	*
P1 vs P3	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: sama dengan Tabel 1.

Dari enam kali panen yang dilakukan, panen kedua merupakan panen yang optimal atau memiliki nilai bobot tertinggi dibandingkan dengan panen sebelum dan sesudahnya, hal ini terjadi pada kontrol maupun perlakuan lainnya. Tanaman dengan perlakuan Gandapan menghasilkan bobot panen yang paling tinggi pada panen ke-1 bila dibandingkan dengan Joro AB mix, Grow More maupun Hyponex. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pemasakan buah dengan perlakuan Gandapan lebih cepat, diduga akibat kadar fosfor yang tinggi pada jenis hara tersebut. Fosfor yang dikombinasikan dengan nitrogen dan kalium salah satu dampaknya yaitu akan mempercepat tingkat pemasakan buah (Uexkull, 1979).

Bobot Buah Ekonomis

Tabel 5. menunjukkan bahwa tanaman dengan Joro AB mix memiliki bobot buah baik yang tertinggi yaitu 405.54 g sedangkan Gandapan yang terendah yaitu 162.63 g. Busuk buah terdapat pada tanaman dengan hara Joro AB mix (kontrol) maupun Grow More, Gandapan dan Hyponex. Busuknya buah dapat disebabkan oleh faktor lingkungan, kandungan nutrisi, dan varietas. Kisaran suhu (22-43°C) dan kelembaban (65-92) yang lebar pada rumah kaca dapat menyebabkan terjadinya perubahan kondisi rumah kaca yang mendadak (berfluktuasi). Perubahan kelembaban dan transpirasi yang mendadak, kelebihan unsur nitrogen dan kekurangan unsur kalsium menyebabkan busuk ujung buah (Harjadi dan Sunaryono, 1989).

Tabel 5. Pengaruh jenis hara terhadap bobot buah ekonomis (baik) dan busuk per tanaman

Perlakuan	Bobot buah (g)		Jumlah buah		Persentase buah baik
	Baik	Busuk	Baik	Busuk	
Joro AB mix (P0)	405.54	20.24	27.37	1.03	93.99
Grow More (P1)	266.75	42.18	15.57	2.43	84.89
Gandapan (P2)	162.63	15.01	13.00	2.03	81.82
Hyponex (P3)	269.92	43.14	21.17	2.07	88.80
Uji kontras :					
P0 vs P1 P2 P3	*	tn	*	*	tn
P2 vs P1 P3	*	tn	tn	tn	tn
P1 vs P3	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: sama dengan Tabel 1.

Suhu yang tinggi menurut Uexkull (1979) menyebabkan tanaman banyak menyerap nitrogen dari nitrat, fosfor dan kalium. Banyaknya kalium (K) akan menurunkan jumlah Ca sehingga tanaman kekurangan unsur Ca dan buah dapat menjadi busuk. Kebutuhan tomat akan unsur Ca sebanyak 150 ppm (Schwarz, 1995).

Sifat Fisik Buah

Tabel 6. menunjukkan bahwa pada penelitian ini jenis hara tidak berpengaruh secara nyata terhadap kekerasan, diameter dan tebal daging buah pada saat warna buah tomat pecah (*breaker*). Pada tabel 6. terlihat bahwa diameter buah berbanding lurus dengan tebal daging buahnya.

Berdasarkan diameter dan tebal daging pada penelitian ini, secara umum dihasilkan buah tomat yang berukuran relatif kecil. Hal ini disebabkan oleh hama

dan penyakit yang banyak menyerang tanaman tomat. Jenis serangga dari ordo Diptera famili Agromyzidae (*Liriomyza huidobrensis*) banyak menyerang (mengorok) daun tomat sejak 2 MST sehingga pada

daun tampak garis tebal putih yang sebenarnya adalah liang hasil korokannya. Akibatnya proses fotosintesis pada daun yang berhubungan dengan bobot buah menjadi terganggu.

Tabel 6. Pengaruh jenis hara terhadap sifat fisik buah

Perlakuan	Sifat fisik		
	Kekerasan (mm/102,15 g/5 detik)	Diameter (mm)	Tebal daging buah (cm)
Joro AB mix (P0)	26.10	35.96	7.96
Grow More (P1)	25.88	36.05	8.60
Gandapan (P2)	25.39	33.11	7.86
Hyponex (P3)	24.37	34.24	8.17
Uji kontras :			
P0 vs P1 P2 P3	tn	tn	tn
P2 vs P1 P3	tn	tn	tn
P1 vs P3	tn	tn	tn

Keterangan: sama dengan Tabel 1.

Penyakit yang menyerang tanaman tomat yang banyak mempengaruhi produksi buah tomat yaitu penyakit *Curly top*. Penyakit ini menyerang tanaman tomat pada 8 MST dan dapat menyerang tanaman melalui perantara vektor seperti kutu putih (*white fly*). Penyakit ini merupakan virus yang menjadikan daun sebagai sasaran utamanya sehingga daun jadi menebal, mudah patah, mengerut dan pada bagian pangkal batang daunnya menjadi menggulung.

Penyakit ini menyerang tanaman pada saat tanaman telah memasuki masa dewasa sehingga tanaman masih dapat berproduksi hanya saja terjadi penurunan tingkat produksinya karena proses fotosintesis pada daun menjadi terganggu. Proses fotosintesis yang terganggu akan menyebabkan buah tomat yang dihasilkan memiliki bobot yang lebih rendah dari seharusnya.

Sifat Kimia Buah

Tabel 7. menunjukkan bahwa pada penelitian ini jenis hara tidak berpengaruh nyata terhadap nilai Padatan Terlarut Total (PTT) dan total asam. Nilai PTT pada buah tomat dengan perlakuan Gandapan yaitu 5.70 °Brix dan pada tanaman dengan perlakuan Grow More 5.19 °Brix. Total asam pada buah tomat dari tanaman kontrol (Joro AB mix) ialah 487.07 mg/100g dan pada buah tomat dengan hara Hyponex 436.23 mg/100g. Kandungan asam terutama asam askorbat dipengaruhi oleh tingkat penyinaran, pada tingkat penyinaran yang rendah kandungan asam askorbatnya juga rendah (Thompson dan Kelly, 1957).

Tabel 7. Pengaruh jenis hara terhadap sifat kimia buah

Perlakuan	Sifat kimia	
	PTT (°Brix)	Total asam (mg/100 g bahan)
Joro AB mix (P0)	5.54	487.07
Grow More (P1)	5.19	467.03
Gandapan (P2)	5.70	486.77
Hyponex (P3)	5.39	436.23
Uji kontras :		
P0 vs P1 P2 P3	tn	tn
P2 vs P1 P3	tn	tn
P1 vs P3	tn	tn

Keterangan: sama dengan Tabel 1.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pada dasarnya ketiga jenis hara (pupuk) dapat digunakan sebagai sumber hara untuk budidaya tomat secara hidroponik. Mengingat tidak adanya unsur Ca dalam pupuk Gandapan penambahan unsur Ca

diperlukan. Dari ketiga jenis pupuk yang digunakan untuk tingkat produksi dan persentase buah baik yang paling tinggi dicapai oleh tanaman tomat dengan jenis hara yang berasal dari pupuk Hyponex diikuti oleh Grow More dan Gandapan.

DAFTAR PUSTAKA

- Harjadi, S. S., H. Sunaryono. 1989. Budidaya Tomat. Hal: 1-25. *Dalam*: Harjadi, S. S. (Ed.) Dasar-Dasar Hortikultura. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Hochmuth G. J., R. C. Hochmuth. 2001. Nutrient Solution Formulation for Hydroponic (Perlite, Rockwool, NFT) Tomatoes in Florida. Department of Horticultural Science, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Science, University of Florida. http://edis.ifas.ufl.edu/File://A:\Nutrient_Solution/BODY_CV216.htm.
- Rubatzky, V. E., M. Yamaguchi. 1999. Sayuran dunia : Prinsip, produksi dan gizi, jilid 3. Penerbit ITB. Bandung. 320 hal.
- Salisbury, F. B., C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid 1 (terjemahan). Penerbit ITB Bandung.
- Schwarz, M. 1995. Soilless Culture Management. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Germany. P: 77.
- Departemen Pertanian. 2001. Statistik Pertanian 2000. Deptan. Jakarta.
- Thompson, H. C., C.K. William. 1957. Solanaceous Fruits. P : 471-491. *In* : Vegetable Crop (fifth edition). McGraw-Hill Book Company, Inc. New York.
- Tim Penulis Penebar Swadaya. 1999. Tomat Pembudidayaan Secara Komersial. Penebar Swadaya Jakarta.
- Uexkull, H. R. von. 1979. Tomato : Nutrition and Fertilizer Requirement in the Tropics. P : 65-78. *In* : Robert Colwell (Ed.). 1st International Symposium on Tropical Tomato. AVRDC Publication. Taiwan.
- Wardi H., Sudarmodjo, D. Pitoyo. 1998. Teknologi Hidroponik Media Arang Sekam Untuk Budidaya Hortikultura. http://www.ipitek.net.id/ttg/artikp/artikel_19.htm.