PENGATURAN KOMPOSISI NUTRISI DAN MEDIA DALAM BUDIDAYA TANAMAN TOMAT DENGAN SISTEM HIDROPONIK

Samanhudi* dan Dwi Harjoko

Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian UNS
Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta 57126 - Telp/Fax. (0271) 632451
*) Penulis untuk korespondensi, e-mail : samanhudi@uns.ac.id

ABSTRAK

Teknologi hidroponik merupakan salah satu cara yang digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanaman secara efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan macam media dan komposisi nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat secara hidroponik. Penelitian dilaksanakan di *screen house* Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta pada bulan Mei sampai dengan September 2006, dengan ketinggian tempat 95 m di atas permukaan laut. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor yang disusun secara faktorial dengan lima ulangan dan satu sampel tiap kombinasi perlakuan. Faktor pertama adalah media tanam, yaitu arang sekam (M1) dan abu sekam (M2). Faktor kedua adalah macam komposisi nutrisi, yaitu N1 (Mix A dan B standart Joro), N2 (Urea + SP36 + KCl + Gandasil D dan B), N3 (Urea + SP36 + KCl + resep Hogland), N4 (ZA + SP36 + KCl + Gandasil D dan B), dan N5 (ZA + SP36 + KCl + Gandasil D + PPC Alami). Hasil penelitian menunjukkan bahwa media arang sekam dapat mempercepat terjadinya pembungaan, dan interaksinya dengan nutrisi N1 (Mix A dan B standart Joro) memberikan hasil yang lebih baik terhadap tinggi tanaman, jumlah buah, bobot buah, dan diameter buah tomat.

Kata kunci : Tomat, hidroponik, komposisi nutrisi, arang sekam.

PENDAHULUAN

Tomat merupakan tanaman sayur yang toleran terhadap ketinggian tempat. Tanah yang gembur dan kaya unsur hara sangat disukai tomat untuk pertumbuhan yang optimal. Tomat menyukai tanah yang tergolong asam dengan pH 5,0-6,0. Air merupakan kebutuhan mutlak bagi tomat, namun kelebihan air tidak disukainya. Tomat memegang peranan penting dalam pemenuhan gizi masyarakat. Dalam bua tomat banyak mengandung zat-zat yang berguna bagi tubuh manusia antara lain vitamin C, vitamin A, dan mineral (Tugiyono, 1995).

Dewasa ini perkembangan industri semakin maju dengan pesat. Perkembangan tersebut banyak yang menggeser lahan pertanian, lebih-lebih di daerah perkotaan. Akibatnya, lahan pertanian semakin sempit. Disisi lain kebutuhan akan hasil pertanian semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk. Oleh karena itu perlu dipikirkan jalan keluar untuk mengatasi kondisi tersebut. Hidroponik merupakan salah satu

alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanaman, terutama pada lahan sempit.

Menurut Nazaruddin (1998), dengan adanya kemajuan teknologi pertanian memungkinkan penanaman sayuran di luar musimnya. Untuk itu, digunakan *green house* dan umumnya dilakukan dengan sistem hidroponik. Oleh karena itu, kebutuhan akan sayuran dapat terpenuhi dan kontinyuitasnya dapat lebih terjaga. Hidroponik adalah istilah yang digunakan untuk menjelaskan tentang cara bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media pertanamannya (Lingga, 2002).

Perkembangan hidroponik di Indonesia masih sangat terbatas karena masih dipandang sebagai suatu teknologi yang memerlukan biaya mahal. Namun hasil observasi secara umum memberikan gambaran sementara bahwa status pertanian hidroponik di Indonesia menunjukkan perkembangan cukup baik, walaupun kontribusi terhadap produksi total buah/sayur relatif masih kecil (Subhan dan Dimyati, 2002).

Masyarakat mulai menyadari bahwa sayuran dan buah yang beredar di pasar sekarang ini telah terancam pencemaran residu pestisida, tidak terkecuali tomat. Berawal dari kesadaran ini orang mulai memilih produk yang berkualitas dan bebas residu berbahaya walaupun harus membayar sedikit lebih mahal. Kebutuhan konsumen akan produk yang berkualitas tersebut dapat dipenuhi dengan membudidayakannya dalam lingkungan terkendali dengan memanfaatkan teknologi hidroponik.

Produksi sayuran dan buah yang diperoleh dengan sistem hidroponik ini lebih disukai oleh konsumen, karena terbebas dari penggunaan pestisida anorganik. Penggunaan pestisida anorganik ini dapat mencemari jaringan tanaman yang akan berakibat pula pada konsumen. Menurut Suhardiyanto (2002), beberapa kelebihan hidroponik dibandingkan dengan penanaman di media tanah antara lain adalah kebersihannya lebih mudah terjaga, tidak ada masalah berat seperti pengolahan tanah dan gulma, penggunaan pupuk dan air sangat efisien, tanaman dapat diusahakan terus tanpa tergantung musim, tanaman berproduksi dengan kualitas yang tinggi, produktivitas tanaman lebih tinggi, tanaman lebih mudah diseleksi dan dikontrol dengan baik dan dapat diusahakan di lahan yang sempit.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengembangan teknologi hidroponik yang bersifat tepat guna antara lain berkaitan dengan pemilihan media tanam (substrat) dan pengaturan komposisi nutrisi yang digunakan. Berkaitan dengan hal tersebut maka perlu diupayakan pengembangan sistem pemberian larutan nutrisi yang efisien dengan mempertimbangkan jenis substrat serta komposisi larutan nutrisi yang digunakan.

Menurut Mandang (2002), kebutuhan hara berdasar suplai dari luar, larutan nutrisi yang diberikan terdiri atas garam-garam makro dan mikro yang dibuat dalam larutan stok A dan B. Larutan nutrisi stok A terdiri atas unsur N, K, Ca, dan Fe, sedangkan stok B terdiri atas unsur P, Mg, S, B, Mn, Cu, Na, Mo, dan Zn. Selain itu, nutrisi yang terdiri dari unsur hara makro dan mikro merupakan hara yang mutlak diperlukan untuk memperbaiki pertumbuhan tanaman (Karsono *et al*., 2002).

Pupuk daun dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif sumber larutan nutrisi. Selain praktis, pupuk daun juga mudah diperoleh di pasaran. Penggunaan pupuk daun ini dapat dimodifikasi dengan pupuk majemuk yang telah tersedia di pasaran. Pengembangan jenis substrat terutama untuk mengantisipasi kemungkinan penggunaan limbah yang tersedia di daerah, misal sekam padi, jerami padi, serbuk gergaji atau sabut kelapa.

Media yang dapat digunakan untuk hidroponik hendaknya bersifat porous dan ringan. Menurut Susanto (2002), pilihan jenis media ditentukan oleh jenis hidroponik yang akan digunakan dan jenis tanaman yang akan ditanam. Komposisi substrat atau media yang dipilih dapat memberikan pengaruh positif pada proses budidaya.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan macam media dan komposisi nutrisi yang tepat dalam budidaya tanaman tomat secara hidroponik. Dari penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan informasi yang berharga, terutama untuk pengembangan teknologi hidroponik dengan biaya murah dan dapat diaplikasikan di tingkat petani maupun masyarakat luas.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di *Screen House* Fakultas Pertanian UNS dengan ketinggian tempat sekitar 95 meter diatas permukaan laut, penelitian dilakukan mulai bulan Mei sampai dengan September 2006.

Bahan yang digunakan adalah benih tomat Recento F1, pupuk Urea, SP36, KCl, pupuk daun Gandasil D, pupuk daun Gandasil B, pupuk mix A dan B, PPC Alami, Cascade 50 EC, pasir, arang sekam, dan abu sekam. Alat yang digunakan meliputi bak persemaian, polibag, drum plastik penampung nutrisi, timbangan analitik, EC meter, pH meter, termometer, jangka sorong, dan alat pengukur tinggi.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial. Faktor pertama adalah komposisi nutrisisi yang terdiri atas 5 macam ramuan yaitu : N1 = Pupuk Mix A dan B standart produksi Joro, Bogor; N2 = Pupuk Urea + SP36

+ KCl + Gandasil D + Gandasil B; N3 = Pupuk Urea + SP36 + KCl + resep pupuk Hogland; N4 = Pupuk ZA + SP36 + KCl + Gandasil D + Gandasil B; dan N5 = Pupuk ZA + SP36 + KCl + PPC Alami. Faktor kedua adalah macam substrat yang terdiri atas 2 macam yaitu : S1 = substrat berupa arang sekam dan S2 = substrat berupa abu sekam (limbah pabrik tahu). Dengan demikian terdapat 10 kombinasi perlakuan, yang diulang sebanyak 5 kali dan diambil satu sampel dari masing-masing kombinasi perlakuan.

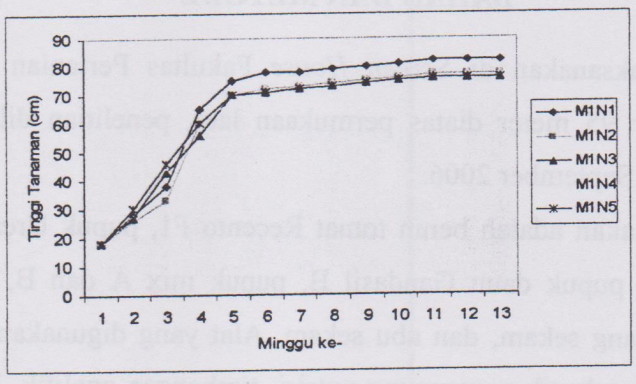
Variabel pengamatan meliputi : a) Tinggi tanaman, b) Saat berbunga, c) Jumlah buah, d) Bobot buah, dan e) Diameter buah. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam taraf 5%, dan apabila terdapat perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5% dan uji jarak berganda Duncan (DMRT) taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman

Akumulasi fotosintat yang tinggi mengakibatkan pembesaran dan diferensiasi sel yang dinyatakan dalam perubahan ukuran luas daun, pertumbuhan tinggi, dan pembesaran diameter batang. Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati baik sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan (Sitompul dan Guritno, 1995).

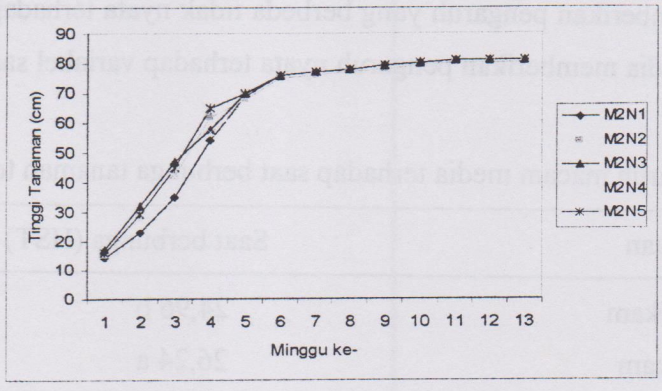
Hasil sidik ragam taraf 5% terhadap tinggi tanaman menunjukkan bahwa perlakuan macam media, macam komposisi nutrisi, dan interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman.



Gambar 1. Grafik tinggi tanaman tomat pada media arang sekam.

Pada Gambar 1, dapat dilihat grafik tinggi tanaman tiap minggu untuk media arang sekam. Pergerakan tinggi tanaman pada nutrisi N1 (Mix A dan B standart Joro) relatif lebih tinggi dibandingkan pergerakan tinggi tanaman pada komposisi nutrisi yang lainnya.

Hal ini diduga, karena unsur nitrogen pada N1 lebih tersedia dan mencukupi bagi tanaman, sehingga tinggi tanaman lebih baik dibandingkan dengan komposisi nutrisi yang lainnya.



Gambar 2. Grafik tinggi tanaman tomat pada media abu sekam.

Pada Gambar 2, dapat dilihat grafik tinggi tanaman tiap minggu untuk media abu sekam. Pergerakan tinggi tanaman pada semua komposisi nutrisi pada media abu sekam relatif sama. Hal ini diduga, karena unsur nitrogen (N) yang diserap oleh akar digunakan untuk pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun (Lingga dan Marsono, 2001). Meskipun tingginya kandungan nitrogen akan berpengaruh terhadap tinggi tanaman (Supardi, 1983 dalam Pujiasmanto, 2001).

Pertumbuhan tinggi tanaman berlangsung pada fase pertumbuhan vegetatif. Fase pertumbuhan vegetatif tanaman berhubungan dengan tiga proses penting yaitu pembelahan sel, pemanjangan sel, dan tahap pertama dari diferensiasi sel. Ketiga proses tersebut membutuhkan karbohidrat, karena karbohidrat yang terbentuk akan bersenyawa dengan persenyawaan-persenyawaan nitrogen untuk membentuk protoplasma pada titik-titik tumbuh yang akan mempengaruhi pertambahan tinggi tanaman. Ketersediaan karbohidrat yang dibentuk dalam tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan hara bagi tanaman tersebut (Harlina, 2003).

B. Saat Berbunga

Bunga merupakan indikator bahwa tanaman telah masuk pada fase reproduktif. Untuk pembentukan bunga tanaman membutuhkan asimilat yang lebih banyak daripada fase vegetatif, karena bunga merupakan organ penarik asimilat yang kuat. Pada umumnya tanaman hanya dapat menghasilkan bunga bilamana telah dewasa, cukup besar, dan mengandung banyak zat-zat cadangan terutama karbohidrat, yang kelak akan dipakai sebagai bahan utama untuk pembentukan bunga (Darjanto dan Satifah, 1990).

Saat berbunga dihitung dengan mencatat jumlah hari saat bunga mulai terlihat kuncupnya pada tiap tanaman. Hasil analisis ragam taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan macam komposisi nutrisi dan interaksi antara macam media dan macam komposisi nutrisi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap saat berbunga, sedangkan macam media memberikan pengaruh nyata terhadap variabel saat berbunga.

Tabel 1. Pengaruh macam media terhadap saat berbunga tanaman tomat

Perlakuan	Saat berbunga (HST)
Arang sekam	24,96 b
Abu sekam	26,24 a

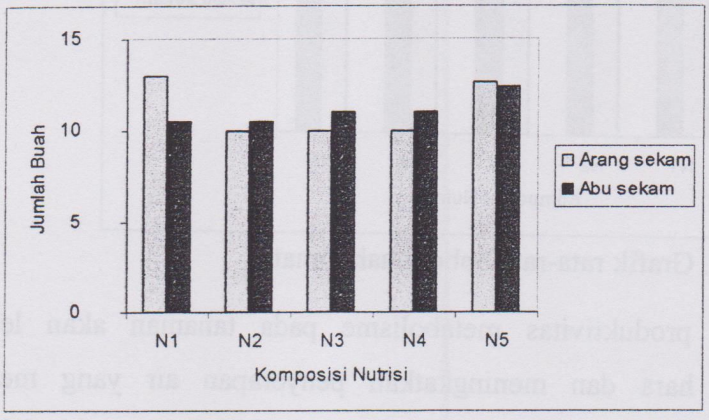
Keterangan : Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Hasil uji BNT taraf 5% (Tabel 1), menunjukkan bahwa perlakuan media tanam arang sekam memberikan rata-rata saat berbunga lebih cepat (24,96 HST) dibandingkan dengan perlakuan media tanam abu sekam (26,24 HST). Hal ini diduga, karena ketersediaan hara terutama NPK yang tersimpan dan tersedia pada media tanam dapat mempengaruhi pembentukan bunga. Hara sangat berguna untuk memperlancar proses fotosintesis selama fase pertumbuhan vegetatif maupun pada saat tanaman mengalami peralihan dari fase vegetatif ke fase generatif, sehingga dapat memacu peningkatan akumulasi fotosintat sebagai bahan cadangan beberapa karbohidrat dari organ sumber (daun) ke organ penerima (bunga) yang akan dipakai sebagai bahan utama pembentukan bunga (Hukom, 2000).

C. Jumlah Buah

Buah merupakan bakal buah (ovarium) yang telah masak dan mengalami proses pembuahan. Pembentukan buah dimulai dengan perubahan dari bunga ke buah dengan ciri layu dan gugurnya mahkota bunga dan kadang-kadang benang sari juga (Heddy *et al.*, 1994). Jumlah buah merupakan jumlah seluruh buah yang dipanen pada tiap tanaman dari awal sampai akhir panen. Suatu buah dianggap dewasa apabila telah mencapai ukuran maksimum dan laju pertambahan berat keringnya menjadi nol, buah yang dewasa matang dengan melalui serangkaian peristiwa enzimatis dan biokimia yang berakibat terjadinya perubahan komposisi kimia (Gardner *et al.*, 1991).

Dari hasil sidik ragam taraf 5% diketahui bahwa perlakuan macam media, macam komposisi nutrisi, dan interaksi antara keduanya memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap jumlah buah.



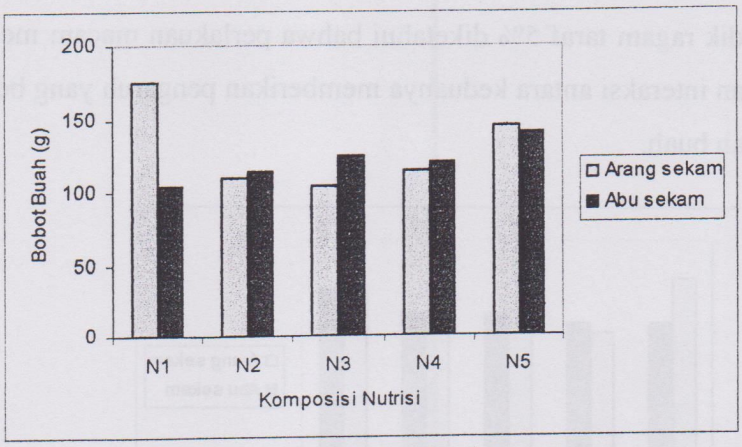
Gambar 3. Grafik rata-rata jumlah buah tomat.

Dari Gambar 3, dapat dilihat bahwa rata-rata jumlah buah total lebih banyak pada media tanam arang sekam dengan nutrisi N1 (Mix A dan B standart Joro) sebanyak 13,0 buah, dibandingkan dengan perlakuan macam media dengan komposisi nutrisi yang lainnya. Banyaknya buah yang terbentuk dipengaruhi oleh kandungan unsur P (fosfor) dan K (kalium), unsur P membantu pembentukan bunga dan buah, dan unsur K membantu dalam perkembangan jaringan penguat pada tangkai buah sehingga mengurangi gugurnya buah (Lingga, 2002).

D. Bobot Buah

Bobot buah merupakan bobot seluruh buah yang dipanen dari awal sampai akhir pada tiap tanaman. Hasil analisis ragam taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan macam media, macam komposisi nutrisi, dan interaksi antara macam media dan macam komposisi nutrisi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap bobot buah total.

Pada Gambar 4, dapat dilihat bahwa rata-rata bobot buah lebih besar terdapat pada media tanam arang sekam dengan nutrisi N1 (Mix A dan B standart Joro) seberat 175,19 g, dibandingkan dengan rata-rata bobot buah pada perlakuan macam media dan komposisi nutrisi yang lainnya.

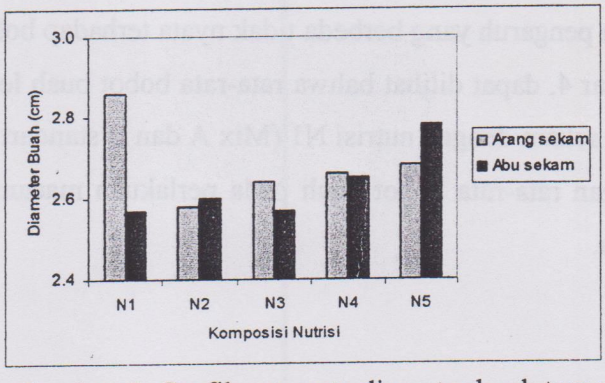


Gambar 4. Grafik rata-rata bobot buah tomat.

Meningkatnya produktivitas metabolisme pada tanaman akan lebih banyak membutuhkan unsur hara dan meningkatkan penyerapan air yang mengakibatkan bertambahnya bobot buah. Hal ini dikarenakan, bobot buah dipengaruhi oleh kandungan air. Menurut Heddy *et al.* (1994), bobot buah erat hubungannya dengan jumlah sel, peningkatan pengendapan atau penimbunan zat makanan, serta perkembangan ruang-ruang inter seluler. Unsur hara yang berperan penting dalam pembentukan buah adalah kalium (K). Kalium berguna untuk memacu translokasi karbohidrat dari daun ke organ tanaman yang lain terutama organ tanaman penyimpan karbohidrat (Agustina, 2004) dan mengatur pembentukan protein dan buah (Karsono *et al.*, 2002).

E. Diameter Buah

Pengamatan diameter buah dilakukan saat panen dari tiap-tiap tanaman, dengan menggunakan jangka sorong. Hasil analisis ragam taraf 5%, menunjukkan bahwa perlakuan antara macam media dan macam komposisi nutrisi memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap diameter buah, demikian juga interaksi antara kedua perlakuan tersebut.



Gambar 5. Grafik rata-rata diameter buah tomat.

Pada Gambar 5, dapat dilihat bahwa rata-rata diameter buah lebih besar terdapat pada media tanam arang sekam dengan nutrisi N1 (Mix A dan B standart Joro) sebesar 2,86 cm, dibandingkan dengan perlakuan media dan komposisi nutrisi yang lainnya. Besarnya diameter buah berkaitan dengan proses pembelahan sel yan terjadi dalam tanaman selama pertumbuhan dan perkembangannya, termasuk pembelahan sel dalam buah. Hal ini sesuai dengan pendapat Gardner *et al.* (1991), bahwa pertumbuhan suatu organ termasuk buah, dapat melalui tahap pasca fertilisasi yang menyebabkan ukuran buah meningkat karena terjadi pembelahan sel.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa macam media arang sekam dapat mempercepat terjadinya pembungaan, dan interaksinya dengan nutrisi N1 (Mix A dan B standart Joro) memberikan hasil yang lebih baik terhadap tinggi tanaman, jumlah buah, bobot buah, dan diameter buah tomat.

DAFTAR PUSTAKA

Darjanto dan S. Satifah. 1990. Biologi Bunga dan Teknik Penyerbukan Silang Buatan. PT Gramedia. Jakarta. 156 hal.

Gardner, F.P., R.B. Pearce, dan R.I. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya (Terjemahan Physiology of Crop Plants). UI Press. Jakarta. 428 hal.

Harlina, N. 2003. Pemanfaatan Pupuk Majemuk sebagai Sumber Hara Budidaya Terung secara Hidroponik. Skripsi. Fakultas Pertanian IPB. Bogor. 35 hal.

Heddy, S., W.H. Susanto, dan M. Kurniati. 1994. Pengantar Produksi Tanaman dan Penanganan Pasca Panen. Rajawali Press. Jakarta. 246 hal.

Hukom, Z.F.S. 2000. Pengaruh Kadar Larutan Landeto dan Gandasil terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis Tegak (*Phaseolus vulgaris*) yang Dibudidayakan secara Hidroponik. Tesis. Program Pascasarjana UGM. Yogyakarta. 110 hal.

Karsono, S., Sudarmodjo, dan Y. Sutiyoso. 2002. Hidroponik: Skala Rumah Tangga. PT AgroMedia Pustaka. Jakarta. 64 hal.

Lingga, P. 2002. Hidroponik: Bercocok Tanam Tanpa Tanah. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta. 80 hal.

Lingga, P. dan Marsono. 2001. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta 146 hal.

Mandang, T. 2002. Manajemen Agribisnis Hidroponik. Modul Pelatihan Aplikasi Teknologi Hidroponik untuk Pengembangan Agribisnis Perkotaan. Bogor, 28 Mei - 7 Juni 2002. Kerjasama CREATA-IPB dan Depdiknas.

Nazaruddin. 1998. Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah. Penebar Swadaya. Jakarta. 142 hal.

Pujiasmanto, B. 2001. Pengaruh Media dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuva sativa* L.) secara Hidroponik. Agrosains 3(2): 65-69.

Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 412 hal.

Subhan dan A. Dimyati, 2002. Prospek Pengembangan Teknologi Hidroponik dan Produk Sayuran Bersih di Indonesia. Modul Pelatihan Aplikasi Teknologi Hidroponik untuk Pengembangan Agribisnis Perkotaan. Bogor, 28 Mei - 7 Juni 2002. Kerjasama CREATA-IPB dan Depdiknas.

Suhardiyanto, H. 2002. Teknologi Hidroponik. Modul Pelatihan Aplikasi Teknologi Hidroponik untuk Pengembangan Agribisnis Perkotaan. Bogor, 28 Mei - 7 Juni 2002. Kerjasama CREATA-IPB dan Depdiknas.

Susanto, S. 2002. Budidaya Tanaman Hidroponik. Modul Pelatihan Aplikasi Teknologi Hidroponik untuk Pengembangan Agribisnis Perkotaan. Bogor, 28 Mei - 7 Juni 2002. Kerjasama CREATA-IPB dan Depdiknas.

Tugiyono, H. 1995. Bertanam Tomat. Penebar Swadaya. Jakarta. 38 hal.