**PENGARUH BERBAGAI MACAM NILAI EC TERHADAP PERTUMBUHAN
TOMAT CERI (*Lycopersicum esculentum*) DENGAN APLIKASI
HIDROPONIK FERTIGASI SISTEM DFT (Deep Flow Technique)**
*(Effect of Various EC Values on the Growth of Cherry Tomatoes (*Lycopersicum
esculentum*) with Application of Hydroponic Fermentation DFT system (Deep Flow
Technique))*

Zulbahri¹, Darwin¹, Devianti^{1*},

¹Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

* Corresponding author: devidharma28@yahoo.co.id

Abstrak. Peningkatan jumlah penduduk yang sangat pesat mengakibatkan berkurangnya lahan-lahan pertanian yang sehat, akibat penggunaan yang intensif tanpa diikuti dengan sistem pemupukan yang berimbang. Hal itu mengakibatkan produksi dari sektor pertanian menurun juga berpengaruh pada kondisi ekonomi para petani. Teknologi-teknologi yang dikembangkan manusia untuk mengatasi hal tersebut adalah seperti budidaya tanaman dengan sistem hidroponik, sistem fertigasi, sistem irigasi tetes dan lainnya. Untuk menjaga stabilitas pertumbuhan tanaman tomat ceri secara hidroponik, suplai hara merupakan suatu keharusan. Unsur hara tersebut diberikan dalam bentuk larutan nutrisi. Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah baki persemaian, tangki penampung larutan nutrisi, pompa air, TDS/EC meter, pH meter, *thermometer*, timbangan analitik, jangka sorong, gelas ukur, tali penyangga tanaman, alat pengukur tinggi tanaman, pipa penyalur distribusi nutrisi, pipa lateral, dan alat pendukung lainnya. Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah benih tomat ceri, dan larutan nutrisi, rumus yang digunakan untuk menghitung nilai ET₀ adalah persamaan Penman monteith. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut : Nilai EC yang baik untuk pertumbuhan tomat ceri adalah 1,3 mS/cm dibandingkan dengan perlakuan-perlakuan yang lain. Nilai evapotranspirasi Acuan (ET_p) rata-rata selama penelitian adalah 3,98 mm/hari

Kata kunci : Hidroponik, nilai EC, Tomat Ceri.

Abstract. A very rapid increase in population resulted in a decrease in healthy agricultural lands, due to intensive use without being followed by a balanced fertilization system. This resulted in decreased production from the agricultural sector which also affected the economic conditions of the farmers. Technologies developed by humans to overcome this are such as cultivation of plants with a hydroponic system, a fertigation system, a drip irrigation system and others. To maintain the stability of hydroponic cherry tomato plant growth, nutrient supply is a must. These nutrients are given in the form of nutrient solution. The tools that will be used in this study are the nursery tray, nutrient solution storage tank, water pump, TDS / EC meter, pH meter, thermometer, analytical balance, slide calipers, measuring cups, plant support straps, plant height gauges, distribution pipelines nutrition, lateral pipes, and other supporting tools. The material to be used in this research is cherry tomato seeds, and nutrient solution, the formula used to calculate the ET₀ value is the Penman monteith equation. Based on the results of the research that has been conducted can be concluded as follows: A good EC value for the growth of cherry tomatoes is 1.3 mS / cm compared to other treatments. The mean reference evapotranspiration (ET_p) value during the study was 3.98 mm / day.

Keywords: *Hydroponics, EC value, Cherry Tomato*

PENDAHULUAN

Hidroponik adalah budidaya tanaman dengan memanfaatkan air tanpa menggunakan tanah dengan memfokuskan kebutuhan tanaman pada nutrisi, dan kebutuhan air tanaman pada sistem ini cenderung lebih sedikit dari pada budidaya dengan menggunakan tanah. Sehingga budidaya dengan cara ini sangat cocok pada tempat yang kondisi airnya terbatas.

Pengelolaan air dan hara dalam sistem hidroponik difokuskan terhadap cara pemberian yang optimal sesuai dengan kebutuhan tanaman, umur tanaman dan kondisi lingkungan sehingga tercapai hasil yang maksimum. Pengembangan hidroponik di Indonesia cukup prospektif mengingat beberapa hal sebagai berikut, yaitu permintaan pasar sayuran berkualitas yang terus meningkat, kondisi lingkungan/iklim yang tidak menunjang, kompetisi penggunaan lahan, dan adanya masalah degradasi tanah. Kendala pada sistem pertanian konvensional di Indonesia terjadi karena Indonesia merupakan negara tropis dengan kondisi lingkungan yang kurang menunjang seperti curah hujan yang tinggi (Prihmantoro dan Indriani, 2002).

Istilah hidroponik yang berasal dari bahasa Latin yang berarti hydro (air) dan ponos (kerja). Istilah hidroponik pertama kali dikemukakan oleh W.F. Gericke dari University of California pada awal tahun 1930-an, yang melakukan percobaan hara tanaman dalam skala komersial yang selanjutnya disebut nutrikultur atau hydroponics. Selanjutnya hidroponik didefinisikan secara ilmiah sebagai suatu cara budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, akan tetapi menggunakan media inert seperti gravel, pasir, peat, vermikulit, pumice atau sawdust, yang diberikan larutan hara yang mengandung semua elemen esensial yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan normal tanaman (Resh, 1998).

Tomat ceri merupakan salah satu jenis tomat yang lebih banyak dibudidayakan dengan sistem hidroponik di Screen house karena hama dan penyakit tanaman dapat dikendalikan, sehingga dapat meminimalisir tanaman terserang hama dan penyakit. Pembudidayaan tomat ceri secara hidroponik ini harus memiliki keahlian khusus dan membutuhkan investasi yang sangat besar, sehingga beberapa perusahaan/petani yang memiliki modal tidak terlalu besar lebih memilih membudidayakan tomat ceri dengan sistem konvensional (Fitriani, 2012).

Suhu yang terbaik bagi pertumbuhan tanaman tomat ceri adalah 24°C pada siang hari dan 17°C pada malam hari selisihnya adalah 6°C. Suhu tinggi dapat mengganggu pembentukan buah. Pembentukan buah sangat ditentukan oleh factor suhu malam hari. Pengalaman diberbagai Negara membuktikan bahwa suhu yang terlalu tinggi di waktu malam menyebabkan tanaman tomat ceri tidak dapat membentuk bunga sama sekali, sedangkan pada suhu kurang dari 10°C tepung sari menjadi lemah tumbuhnya dan banyak tepung sari yang mati, akibatnya hanya sedikit saja yang terjadi pembuahan (Tugiyono, 2009).

Kekurangan cahaya matahari bias menyebabkan tanaman gampang terserang penyakit, baik parasit maupun non parasit. Karena itu, tomat ceri dapat tumbuh dengan baik pada musim kemarau, jika mendapatkan pengairan yang cukup. Penyerapan unsur hara juga dipengaruhi oleh cahaya matahari. Penyerapan unsure hara yang maksimal bias dicapai dengan pencahayaan yang berlangsung selama 12-14 jam per hari atau dengan intensitas cahaya 0,25mj/m² per jam (Agromedia, 2007).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Gampong Lamteumen timur Kecamatan Jaya baru Kota Banda Aceh Provinsi Aceh, berada pada titik koordinat $05^{\circ}32'08.8''$ Lintang utara dan $95^{\circ}18'16.5''$ Bujur Timur dengan ketinggian mencapai 26 meter diatas permukaan laut.

Alat dan Bahan

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah baki persemaian, tangki penampung larutan nutrisi, pompa air, TDS/EC meter, pH meter, *thermometer*, timbangan analitik, jangka sorong, gelas ukur, tali penyangga tanaman, alat pengukur tinggi tanaman, pipa penyalur distribusi nutrisi, pipa lateral, dan alat pendukung lainnya.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tomat ceri, media tanam hidroton, dan larutan nutrisi.

Analisa Data

Kebutuhan Air Tanaman

Evapotranspirasi tanaman dihitung berdasarkan data dari *Automatic Weather Station* (AWS) meliputi suhu udara, kecepatan angin, dan kelembaban udara. Metode yang digunakan untuk penghitungan evapotranspirasi potensial (ETp) adalah metode radiasi (Doorenbos dan Pruitt 1977). Hasil ini kemudian dikalikan dengan koefisien tanaman (Kc) untuk mendapatkan evapotranspirasi aktual (ETa). Persamaannya adalah sebagai berikut:

$$ETa = ETp \times Kc \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

ETa= Evapotranspirasi aktual (mm/hari)

ETp= Evapotranspirasi potensial (mm/hari)

Kc = Koefisien tanaman

Menghitung nilai ETp (ET0)

Bersumber dari Hambali (2007) bahwa untuk menganalisa evapotranspirasi acuan (ETo) standar adalah menggunakan rumus Penman- Monteith, yang pada tahun 1990 oleh FAO dimodifikasi dan dikembangkan menjadi rumus FAO Penman-Monteith yang disajikan seperti pada Persamaan 1 di bawah ini:

$$ET0 + \frac{0,408\Delta(Rn - G) + Y \frac{900}{T + 273} u2(es - ea)}{\Delta + Y(1 + 0,34u2)} \dots$$

Dimana :

ETo = Evapotranspirasi acuan (mm/hari),

Rn = Radiasi netto pada permukaan tanaman (MJ/m²/hari),

G = Kerapatan panas terus-menerus pada tanah (MJ/m²/hari),

T = Temperatur harian rata-rata pada ketinggian 2 m (oC),

u2 = Kecepatan angin pada ketinggian 2 m (m/s),

es = Tekanan uap jenuh (kPa),

ea = Tekanan uap aktual (kPa),

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental, eksperimental yaitu untuk melihat pertumbuhan tomat ceri yang berkaitan dengan sistem budidaya secara fertigasi, perlakuan yang akan di uji adalah tomat ceri, dengan variasi nilai EC larutan nutrisi 1,3 1,5 1,7 2 dan perlakuan nilai EC mengikuti arah fase pertumbuhan. Menurut gay (1981). Menyatakan bahwa metode penelitian eksperimental merupakan satu satunya metode penelitian yang dapat menguji secara benar hipotesis menyangkut hubungan kausal (sebab akibat). Dalam penelitian eksperimen dilakukan manipulasi paling sedikit satu variabel, mengontrol yang relawan dan mengobservasi efek atau pengaruhnya terhadap terhadap satu atau lebih variabel terikat.

Persemaian Benih

Tanaman tomat ceri sebelum ditanam pada set hidroponik, benih tanaman Tomat ceri disemai terlebih dahulu. Penyemaian benih dilakukan di baki persemaian dengan media tanam arang sekam dan *cocopiet* dengan perbandingan 2:1. Benih terlebih dahulu direndam dengan air hangat suam-suam kuku selama 30 menit. Selanjutnya media tanam dimasukkan ke dalam baki persemaian. Benih Tomat ceri yang telah direndam dengan air hangat diambil yang tenggelam karena benih yang tenggelam memiliki daya berkecambah tinggi. Lalu benih ditanamkan satu per satu pada setiap lubang semai sedalam 0,5 cm menggunakan pinset dengan bakal tunas (lambung) harus menghadap ke bawah.

Penanaman

Pada hari ke 12 – 15 setelah semai, bibit dipindahkan dari baki persemaian ke pot tanaman. Pertama-tama benih dicabut dari baki persemaian. Lalu bibit dibersihkan dengan air. Setelah itu masukkan bibit pada media tanam dan tempatkan pada set hidroponik yang telah dialiri air. Mulai umur 4 hari setelah pemindahan, bibit disiram dengan larutan nutrisi AB mix dengan EC 1,5 ms/cm.

Pemberian Nutrisi

Penelitian ini menggunakan nutrisi hidroponik AB Mix, dengan merek Ijo Hydro, yang secara umum merek tersebut sering di gunakan oleh para pelaku hidroponik. Bahan penyusun Ijo Hydro antara lain, Calcium Nitrat, Kalium Nitrat, Mono Kalium Phosphat, Amonium Sulfat, Kalium sulfat, Magnesium Sulfat, dan Micromix Nutrient.

Pemeliharaan

Untuk mendapatkan hasil yang optimal maka tanaman paprika perlu dipangkas. Pada umur tanaman sekitar 1-3 minggu setelah tanam (MST), tanaman paprika biasanya membentuk dua sampai tiga cabang. Pada titik ini dipilih dua cabang/batang utama yang dipelihara dalam satu tanaman. Biasanya tanaman dapat mencapai sampai 4 m tingginya sehingga diperlukan tali untuk menyangga agar tanaman tetap tegak berdiri. Selanjutnya dilakukan pemangkasan tunas air atau sering disebut pemiwilan. Pemangkasan dilakukan untuk memperbaiki sirkulasi udara sekitar tanaman dan membantu mengurangi serangan penyakit. Pemangkasan tunas air dilakukan satu sampai dua minggu sekali tergantung keadaan tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan Suhu Larutan dengan Nilai EC

Nilai EC 1,3 mS/cm merupakan nilai yang paling rendah di antara perlakuan lain dalam budidaya tomat ceri secara hidroponik, dimana selama penelitian akan mempertahankan nilai Ec pada batas ,3. Namun demikian selama penelitian terjadi peningkatan dan penurunan nilai Ec yang diduga dipengaruhi oleh perubahan suhu. Untuk menstabilkan nilai menjadi 1,3 mS/c, maka perlu ditambah air, penambahan air tergantung pada peningkatan nilai Ec. Semakin terjadi perubahan peningkatan, maka semakin besar jumlah air yang ditambahkan. Pengontrolan nilai Ec dilakukan setiap hari, hasil pengamatannya dapat di lihat pada Gambar 1

Gambar 1. Perubahan suhu larutan dan nilai Ec 1,3 selama pengamatan.

Gambar 1. Menunjukkan perubahan nilai Ec tidak di pengaruhi oleh perubahan suhu. Diduga perubhan nilai EC terjadi karena hara yang terkandung di dalam larutan sudah diserap oleh tomat ceri untuk pertumbuhannya. Suhu larutan nutrisi maksimal selama penelitian pada perlakuan ini adalah 31 °C dan suhu minimal pada larutan nutrisi adalah 24 °C terjadi pada hari ke 61, sedangkan suhu rata-rata Larutan nutrisi dengan perlakuan Ec 1,3 mS/mm selama penelitian ini adalah 29 °C.

Perubahan Ph Larutan dengan Nilai EC

Sealin nilai suhu, nilai pH juga setiap hari dilakukan pengukuran. Perubahan nilai Ph tidak dilakukan tindakan apapun hanya di biarkan begitu saja, karena Penelitian ini hanya fokus untuk mempertahankan nilai Ec terhadap pertumbuhan tanaman tomat ceri. Sehingga di akhir pengamatan di dapatkan hasil pH larutan yang tinggi menyebabkan tanaman tidak berproduksi dengan baik. Kisaran pH yang disukai tanaman 6 – 7. Di kisaran tersebut, daya larutan unsur-unsur hara dalam kondisi optimal (karsono, dkk. 2002 ;). Izzati (2006). Juga menjelaskan bahwa pH sangat berpengaruh terhadap larutan nutrisi tanaman yang di tanam memakai sistem hidroponik. Jika nilai pH terlalu tinggi maka akan menimbulkan pengendapan unsur-unsur hara mikro, salah satu unsur hara mikro yang bisa mengendap adalah klorin (Cl). Perubahan Ph dan Ec pada perlakuan dengan nilai Ec 1,3 dapat di lihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Perubahan PH larutan dan nilai Ec 1,3 selama pengamatan.

Gambar 2. Menunjukkan perubahan pH larutan nutrisi selama penelitian. Berdasarkan grafik di atas, terlihat bahwa nilai pH selama penelitian hampir setiap hari mengalami perubahan baik naik maupun turun. Nilai pH tertinggi untuk perlakuan dengan nilai EC 1,3 adalah 8,3 dan terjadi pada hari ke 51. pH rata-rata pada perlakuan ini adalah 7,8.

Evapotranspirasi Acuan (ET_p) Berdasarkan Metode Penman

Perhitungan nilai ET_p pada penelitian ini adalah metode pemman. Dimana perhitungannya berdasarkan data yang diambil dari (BMKG) stasiun Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Blang Bintang selama kurun waktu selama penelitian dari tanggal 18 April 2018 sampai 21 juni 2018. Berdasarkan data yang diperoleh dari BMKG Blang Bintang nilai Evapotraspirasi acuan yang dihitung menggunakan persamaan Penman Monteith terlihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Nilai ET_p selama penelitian

Memperhatikan Gambar 3, dapat dikatakan nilai ETp tertinggi terjadi pada hari ke 13 sebesar 5,98 mm/hari, terendah terjadi pada hari ke 37 dengan nilai 2,30. Nilai rata-rata ETp selama penelitian ini adalah 3,98 mm/hari. Perbedaan nilai disebabkan perbedaan suhu, kecepatan angin, curah hujan, lama penyinaran matahari yang berbeda setiap harinya.

Evapotranspirasi Tanaman (ETc) Berdasarkan pemakaian air selama masa pengamatan

Kebutuhan air tanaman merupakan jumlah air yang digunakan oleh tanaman selama pertumbuhannya. Nilai Etc diperoleh setiap melalui pengamatan tinggi muka air pada reservoir yang dilakukan selama 24 jam pada pagi hari sekitar jam 8, Nilai kehilangan sebagai kebutuhan air tanaman dan dikatakan sebagai nilai kebutuhan air harian untuk tanaman tomat ceri, adapun nilai kebutuhan air tanaman ceri dapat dilihat pada Lampiran 3. Nilai ETc setiap harinya berbeda-beda, sama halnya seperti perbedaan nilai yang di peroleh dari perhitungan ETp, nilai ETc yang berbeda-beda bisa disebabkan juga oleh pengaruh cuaca di setiap harinya.

Koefisien Tanaman (Kc)

Koefisien tanaman (Kc) didefinisikan sebagai perbandingan antara evapotranspirasi aktual dengan evapotranspirasi acuan pada kondisi tanaman yang tidak terganggu. Secara teori nilai Kc tanaman tomat sebesar 0,60 pada fase awal, 1,15 pada fase tengah, 0,80 pada fase akhir. Hasil perhitungan nilai Kc selama penelitian tersajikan pada Gambar 4.

Gambar 4. Nilai Kc, ETp, dan ETc pada perlakuan EC 1,3 selama pengamatan

Gambar 4. Menunjukkan nilai ETp dan ETc selama penelitian terjadi perbedaan berbeda. Nilai Etp rata-rata pada perlakuan ini adalah 3,981 mm/hari sedangkan rata-rata nilai ETc atau hasil nyata kebutuhan air tanaman adalah 1,482 mm/hari. Ini artinya perhitungan nilai ETp menggunakan persamaan penman tidak cocok untuk penelitian ini.

Pertumbuhan Tanaman Tomat Secara Hidroponik Pada Nilai EC Berbeda Tinggi Tanaman Tomat Ceri

Gambar 5. Rata-rata Tinggi Tanaman Tomat Ceri Selama 9 MST

Gambar 5. Menunjukkan perbedaan tinggi tanaman satu perlakuan nilai Ec dengan perlakuan lainnya, dari gambar tersebut larutan nutrisi EC 1,3 dan 1,5 lebih bagus dari yang lainnya, namun yang paling baik adalah 1,3 pertumbuhannya. Hal ini menunjukkan semakin tinggi nilai Ec maka akan semakin lambat pertumbuhan tanaman tomat ceri.

Jumlah daun Tanaman Tomat Ceri

Gambar 6. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Tomat Ceri

Gambar 6. Menunjukkan bahwa pengukuran yang dilakukan 1 MST hampir semua perlakuan dengan jumlah daun yang sama, pengukuran 2 MST pertumbuhan daun mulai meningkat, perlakuan dengan nilai EC 1,3 dan 1,7 lebih mendominasi, namun pengukuran untuk Minggu selanjutnya sampai dengan 9 MST jumlah daun yang paling banyak terjadi pada perlakuan dengan nilai EC 1,3 dan selanjutnya perlakuan dengan nilai EC 1,5, sedangkan yang lain pertumbuhan jumlah daun tidak terlalu baik.

Jumlah Bunga Tanaman Tomat Ceri

Gambar 7. Rata-rata pertumbuhan bunga Tanaman Tomat Ceri.

Gambar 7. Menunjukkan bahwa pertumbuhan bunga pada tanaman tomat ceri di mulai dari 4 MST, namun tidak semua, 5 MST semua tanaman dari setiap perlakuan berbunga dan terus meningkat di setiap Minggunya sampai mencapai Minggu ke 9. Sama halnya seperti pengamatan lain, perlakuan dengan nilai EC 1,3 mS/cm lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Hal ini semakin membuktikan bahwa nilai EC yang cocok untuk budidaya tanaman tomat ceri dengan sistem hidroponik adalah 1,3 mS/cm namun dengan pengontrolan pH yang baik sehingga tanaman dapat menyerap unsur hara dengan sempurna.

Kerontokan bunga (*Blossom drop*) juga merupakan salah satu gejala yang sering terjadi pada tanaman tomat yang disebabkan oleh suhu udara yang terlalu tinggi. Penelitian ini juga mengalami hal yang serupa sehingga bunga pada tanaman tomat ceri rontok. Suhu rata-rata selama masa penelitian adalah 30 °C, sedangkan suhu yang ideal untuk pertumbuhan tanaman tomat ceri berkisar antara 24-28 °C sehingga bunga tanaman tomat ceri pada penelitian ini mengalami kerontokan. Sesuai dengan (Wiryanta, 2004) yang mengatakan bahwa suhu ideal pertumbuhan tanaman tomat sekitar 24-28 °C. Apabila suhu kurang ideal maka pertumbuhan dan perkembangan bunga serta buahnya akan terganggu. Meskipun tomat tahan terhadap kekeringan namun bukan berarti tomat dapat tumbuh subur pada keadaan kering tanpa pengairan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut : Nilai EC yang baik untuk pertumbuhan tomat ceri seperti tinggi tanaman, jumlah daun dan bunga adalah 1,3 mS/cm di bandingkan dengan perlakuan-perlakuan yang lain, Tinggi maksimal tomat ceri pada perlakuan EC 1,3 mS/cm 130,3 cm pada minggu ke 9, EC 1,5 mS/cm 111 cm, EC 1,7 mS/cm 78,7 cm pada minggu ke 6, EC 2 mS/cm 76 cm pada minggu ke 6 dan untuk nilai EC yang berubah-ubah 78,3 cm pada minggu ke 9, Jumlah maksimal daun tomat ceri pada EC 1,3 mS/cm berjumlah 190 helai dan secara berturut-turut EC 1,5 mS/cm (141 helai), EC 1,7 mS/cm (105 helai), EC 2 mS/cm (98 helai) dan nilai EC yang berubah-ubah berjumlah 82 helai, Jumlah bunga tomat ceri pada nilai EC 1,3 mencapai 28 tangkai pada minggu ke 9, EC 1,5 mS/cm mencapai 21 tangkai, EC 1,7 mS/cm mencapai 20 tangkai, EC 2 mS/cm mencapai 21 tangkai dan nilai EC yang berubah-ubah mencapai 25 tangkai

Adapun saran pada penelitian ini Perlu ditambahkan pelindung ruangan yang mirip dengan rumah kaca agar suhu udara tidak terlalu tinggi sehingga buah dapat tumbuh dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agromedia, Redaksi. 2007. Panduan Lengkap Budidaya Tomat. Agromedia, Jakarta.
- FAO. 2002. *Deficit Irrigation Practices. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.*
- Fitriani, Emi. 2012. Untung Berlipat Budidaya Tomat Di Berbagai Media Tanam. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Gay, L. R. (1981). Educational Research. Ohio: A Bell and Howell Company.
- Izzati, I.R. 2006. Penggunaan Pupuk Majemuk Sebagai Sumber Hara Secara Hidroponik. Program Studi Holtikultura. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor
- Karsono, S., W. Sudarmodjo dan Y. Sutiyoso. 2002. Hidroponok Skala Rumah Tangga. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Prihmantoro, H dan Indriani, H.Y. 2002. Hidroponik Sayuran Semusim Untuk Bisnis dan Hobi. Penebar Swadaya. Jakarta
- Tugiyono, Herry. 2009. Bertanam Tomat. Penebar Swadaya. Jakarta.