

**PELATIHAN BUDIDAYA SAYURAN ORGANIK SECARA AQUAPONIK MELALUI KEGIATAN IPTEK
BAGI MASYARAKAT PADA PETERNAK LELE DI DESA LEBO KABUPATEN SIDOARJO**

***AQUAPONIC ORGANIC VEGETABLES TRAINING THROUGH COMMUNITY SCIENCE AND
SCIENTIFIC ACTIVITIES IN LELE LIVESTOCK IN LEBO VILLAGE, SIDOARJO DISTRICT***

Y. Sri. Wulan Manuhara

Fakultas Sains dan Teknologi

Edy Setiti Wida Utami

Fakultas Sains dan Teknologi

Arif Yachya

Fakultas Sains dan Teknologi

ABSTRAK

Pada umumnya para peternak lele di Kabupaten Sidoarjo, khususnya di Desa Lebo menggunakan pelet apung komersial sebagai pakan. Penggunaan pakan ini mempunyai beberapa keuntungan, salah satunya pertumbuhan ikan yang cepat dan seragam. Akan tetapi, sebagian besar para peternak lele mengeluh kecilnya keuntungan yang diperoleh. Keuntungan tersebut tidak sebanding dengan besarnya tenaga dan biaya yang telah dikeluarkan, sehingga mengancam keberlanjutan kegiatan usaha peternak. Permasalahan lainnya yang dihadapi peternak adalah cepat kotornya air kolam, sehingga frekuensi penggantian air meningkat yang pada akhirnya beban biaya listrik juga ikut meningkat. Bilamana mitra terlambat mengganti air kolam berakibat timbulnya penyakit pada ikan lele yang susah dikendalikan. Air yang kotor juga membuat pertumbuhan ikan lele terganggu karena nafsu makannya menurun. Solusi yang ditawarkan melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang difasilitasi dana hibah Ipteks bagi Masyarakat (IbM) adalah dengan melakukan penyuluhan, pelatihan dan pendampingan budidaya sayuran organik dengan metode aquaponik, penyusunan pembukuan sederhana, penghitungan ongkos produksi, dan strategi penentuan harga produk. Tanaman terpilih yang dibudidayakan selama kegiatan adalah sawi hijau (caisim) dan kangkung. Kedua sayuran ini diminati masyarakat sekitar dan cocok ditanam di dataran rendah seperti Sidoarjo serta mempunyai masa tanam yang pendek (\pm 40 hari). Luaran kegiatan ini berupa peningkatan keterampilan mitra akan budidaya sayuran secara aquaponik, menyusun pembukuan sederhana, penghitungan ongkos produksi, dan penentuan harga jual produk yang menguntungkan mitra dan sesuai dengan keinginan konsumen, terjadinya efisiensi produksi berupa berkurangnya penggantian air, dihasilkannya produk baru berupa sayuran organik dan peningkatan pendapatan mitra.

Kata kunci: aquaponik, sayuran organik, caisim, kangkung, peternak lele, Lebo dan Sidoarjo

ABSTRACT

In general, catfish farmers in Sidoarjo Regency, especially in Lebo Village use commercial floating pellets as feed. The use of this feed has several advantages, one of which is the rapid and uniform growth of fish. However, most of the catfish farmers complained about the small profits they received. These benefits are not comparable to the amount of energy and costs that have been incurred, thus threatening the sustainability of the breeder's business activities. Another problem faced by farmers is the rapid dirty water of the pool, so that the frequency of replacement of water increases, which in turn increases the cost of electricity. When the partner is late in replacing the pool water, it can cause catfish disease that is difficult to control. Dirty water also makes the growth of catfish disrupted because of decreased appetite. The solution offered through community service activities facilitated by the Community Science and Technology grant (IbM) is by conducting counseling, training and mentoring the cultivation of organic vegetables using the aquaponics method, preparation of simple bookkeeping, calculation of production costs, and product pricing strategies. Selected plants cultivated during the activity are mustard greens (caisim) and kale. Both of these vegetables are of interest to the surrounding community and are suitable to be planted in lowland areas such as Sidoarjo and have a short planting period (\pm 40 days). The output of this activity is in the form of improving the skills of partners in vegetable cultivation in an aquaponics manner; compiling simple bookkeeping, calculating production costs, and determining the selling

price of products that benefit partners and in accordance with consumer desires, the production efficiency in the form of reduced water replacement, new products in the form of organic vegetables and increased partner income.

Keywords: *aquaponics, organic vegetables, caisim, kale, catfish farmers, Lebo and Sidoarjo*

PENDAHULUAN

Pada daerah perkotaan seperti Sidoarjo banyak dijumpai peternak ikan lele, salah satunya peternak lele di Desa Lebo. Kondisi air tanah yang jernih dan tetap melimpah meskipun di musim kemarau merupakan faktor utama pendukung usaha ini. Usaha ternak lele diminati masyarakat sampai saat ini karena ikan lele memiliki pertumbuhan yang cepat, mudah dalam perawatan dan penjualannya. Hasil panen berupa ikan lele segar cepat diserap pasar di daerah Sidoarjo dan Surabaya, karena pada kedua daerah tersebut banyak dijumpai depot atau warung kaki lima bermenukan ikan lele penyot. Akan tetapi, dibalik beberapa kemudahan tersebut terdapat permasalahan yang mengancam usaha peternak lele di daerah perkotaan, yaitu kecilnya keuntungan yang diperoleh selama ini dari budidaya ikan lele, sehingga mengancam keberlanjutan kegiatan usahanya. Selama budidaya, para peternak menggunakan pelet komersial sebagai pakan, sedangkan biaya pakan tidak sebanding dengan harga jual ikan lele segar. Cepat kotornya air kolam juga menjadi permasalahan para peternak, karena air kolam yang kotor menyebabkan nafsu makan ikan menurun, sehingga ikan rentan terserang penyakit.

Selama ini penanganan yang dilakukan berupa pemberian pakan alternative buatan peternak sendiri dan peningkatan frekuensi penggantian air kolam. Pakan alternative dapat berupa ayam tiren atau campuran dedak dengan tepung ikan menyebabkan air kolam cepat kotor. Peningkatan frekuensi penggantian air kolam berimbas pada biaya listrik dan keawetan pompa air. Solusi yang ditawarkan melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan dana hibah IbM adalah penerapan aquaponik, yaitu gabungan sistem hidroponik dan akuakultur yang saling bersimbiotik (Rakocy *et al.*, 2006 dan Diver, 2006). Pertanian menggunakan sistem aquaponik dapat dilakukan di lahan sempit, tanaman tidak perlu disiram dan dipupuk, air kolam tidak perlu diganti, ramah lingkungan dan bisa dilakukan oleh semua kalangan masyarakat. Sebagian besar tanaman hortikultura dapat tumbuh dengan baik pada sistem aquaponik (Diver, 2006).

Teknik aquaponik menghasilkan dua produk, yaitu produk pertanian dan perikanan. Salah satu kelebihan sistem ini adalah tidak perlu melakukan penggantian air, karena air yang bersifat toksik terhadap ikan akan di filter oleh bakteri nitrifikasi sehingga ikan tetap sehat. Semua ikan dapat dibudidayakan pada sistem aquaponik tapi ikan yang direkomendasi adalah ikan lele dan mujair atau nila, karena produksi amoniaknya yang tinggi untuk nutrisi tanaman

dan tahan pada air yang relatif kotor. Perbedaan mendasar dari hidroponik dan aquaponik adalah asal sumber nutrisi. Hidroponik diperoleh dari hasil preparasi sesuai dengan resep tertentu. Sedangkan aquaponik memanfaatkan air kolam yang mengandung kotoran dan sisa pakan. Semua jenis metode hidroponik dapat diterapkan pada sistem aquaponik namun yang disarankan adalah *Nutrien Film Tehnique (NFT)*. Menurut Chadirin (2007), NFT adalah metode yang akar tanamannya berada di lapisan air dangkal sesuai kebutuhan sehingga tanaman dapat memperoleh air, nutrisi dan oksigen serta menjaga dari kebusukan.

Penerapan aquaponik diharapkan dapat meningkatkan pendapatan peternak lele di Desa Lebo Kabupaten Sidoarjo sebagai Mitra IbM. Peningkatan ini didapatkan dari hasil penjualan ikan lele dan sayuran pada warga sekitar. Selain itu, penerapan aquaponik juga diharapkan dapat mengubah pola konsumsi masyarakat terhadap sayuran, yaitu dari kebiasaan *mengonsumsi* sayuran anorganik ke sayuran organik hasil aquaponik yang lebih higienis dan bebas pestisida. Perubahan pola konsumsi sayuran ini akan berdampak pada perubahan kesehatan Mitra dan warga sekitar sebagai konsumen produk Mitra.

METODE

Permasalahan Mitra yang diprioritaskan untuk diselesaikan melalui kegiatan IbM adalah:

(1) cepat kotornya air kolam, (2) minimnya pengetahuan mitra tentang manajemen administrasi dan (3) kecilnya keuntungan yang diperoleh mitra. Menurut Mitra permasalahan ini penting didahulukan penyelesaiannya, karena berpengaruh terhadap besarnya biaya listrik kolam, pertumbuhan dan kesehatan ikan lele, dan pendapatan Mitra. Pemecahan masalah Mitra dilakukan dengan 2 cara, antara lain: (1) melakukan diversifikasi usaha berbasis akuakultur dengan hidroponik, yaitu budidaya sayuran secara aquaponik dan (2) melakukan pembekalan mitra dengan pengetahuan dan pelatihan manajemen bisnis yang meliputi penyusunan pembukuan sederhana, penghitungan ongkos produksi, dan strategi penentuan harga produk.

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan Mitra adalah kekeluargaan, keterbukaan, penyuluhan, pelatihan dan pendampingan budidaya sayuran secara aquaponik dan manajemen bisnis aquaponik dari awal sampai akhir program IbM. Sistem hidroponik yang

disinergikan dengan kolam Mitra adalah sistem NFT yang diletakkan di dalam rumah kaca. Sistem filter yang digunakan adalah filter pengendapan (*swirl filter*) dan biofilter. Tanaman yang diujicobakan adalah sawi, bayam dan kangkung. Selain itu juga digunakan ikan nila sebagai pembanding efektivitas dan produktivitas ikan lele pada budidaya sayuran secara aquaponik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

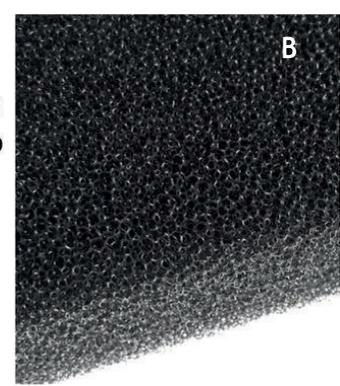
Sistem hidroponik bagian dari sistem aquaponik yang disinergikan dengan kolam Mitra menjadi sistem aquaponik ditempatkan di dalam rumah kaca dengan luas 77 m². Rangka rumah kaca terbuat dari besi, beratapkan plastik UV (14%) dengan bagian samping tertutup jaring serangga dari bahan nilon (Gambar 1). Pembangunan rumah kaca bagi Mitra ini mempunyai beberapa tujuan, yaitu: (1) Mitra tetap dapat menanam dan memproduksi aneka sayuran pada musim penghujan. Pada umumnya produksi sayuran secara konvensional di musim penghujan mengalami penurunan. Hal ini disebabkan curah hujan yang tinggi menyebabkan tanaman sayuran rentan mati akibat akar dan daunnya yang mudah busuk. Kejadian ini membuat sayuran menjadi langka di pasar, sehingga harga sayuran melambung sampai 2 kali lipat dari harga normal. Selain itu kualitas sayuran yang ada di pasaran juga rendah, yaitu banyak bagian sayur yang tidak layak dikonsumsi atau dibuang karena busuk. Adanya rumah kaca akan menghindarkan sayuran yang ditanam Mitra dari air hujan sehingga sayuran yang dihasilkan Mitra akan tetap berkualitas. Fenomena kelangkaan sayuran dan rendahnya kualitas sayuran di pasar akan menguntungkan bagi Mitra, karena Mitra dapat menjual sayuran yang dihasilkannya dengan harga jual yang lebih tinggi sedikit dari harga pasar. (2) Mitra mendapatkan hasil panen yang maksimal dan berkualitas pada musim kemarau. Intensitas sinar matahari yang lebih dari kebutuhan tanaman sayur pada musim kemarau



Gambar 1. Rumah kaca yang diperuntukkan buat Mitra dan siap digunakan sebagai tempat budidaya sayuran secara aquaponik/hidroponik.

dapat menyebabkan stress dan kerusakan klorofil atau daun, Hal ini akan terhambat pertumbuhan dan menyebabkan hasil panen kurang maksimal. Keberadaan rumah kaca dengan atap dari plastik UV dapat mengurangi intensitas sinar matahari, sehingga sesuai dengan kebutuhan tanaman. Rumah kaca akan membuat laju fotosintesis tanaman sayur tetap berjalan maksimal tanpa terjadi kerusakan klorofil atau daun sehingga akan didapatkan panen yang maksimal dan berkualitas. (3) Mitra menghasilkan sayuran yang sehat dan berkualitas bebas pestisida. Sekeliling atau bagian samping rumah kaca ditutup dengan jaring serangga, sehingga hama serangga (belalang, kepik, kupu-kupu dan ulat) tidak bisa masuk dan menyerang tanaman Mitra. Hal ini membuat Mitra tidak perlu menggunakan insektisida pada tanaman sayur, sehingga sayuran yang dihasilkan Mitra adalah sayuran yang sehat karena bebas pestisida (racun).

Sistem hidroponik terpilih (Gambar 2 yang disinergikan dengan kolam Mitra adalah sistem NFT (*nutrient film technique*) yang terdiri dari 4 sistem atau 4 baris meja yang memuat 40 gully dengan 8 buah filter. Semua bagian



Gambar 2. Sistem aquaponik/hidroponik yang diperuntukkan buat Mitra dan siap digunakan untuk budi daya sayuran secara aquaponik. A. Gully; B. Meja gully; C. Filter pengendapan dan D. Biofilter; E. *Bioblox*



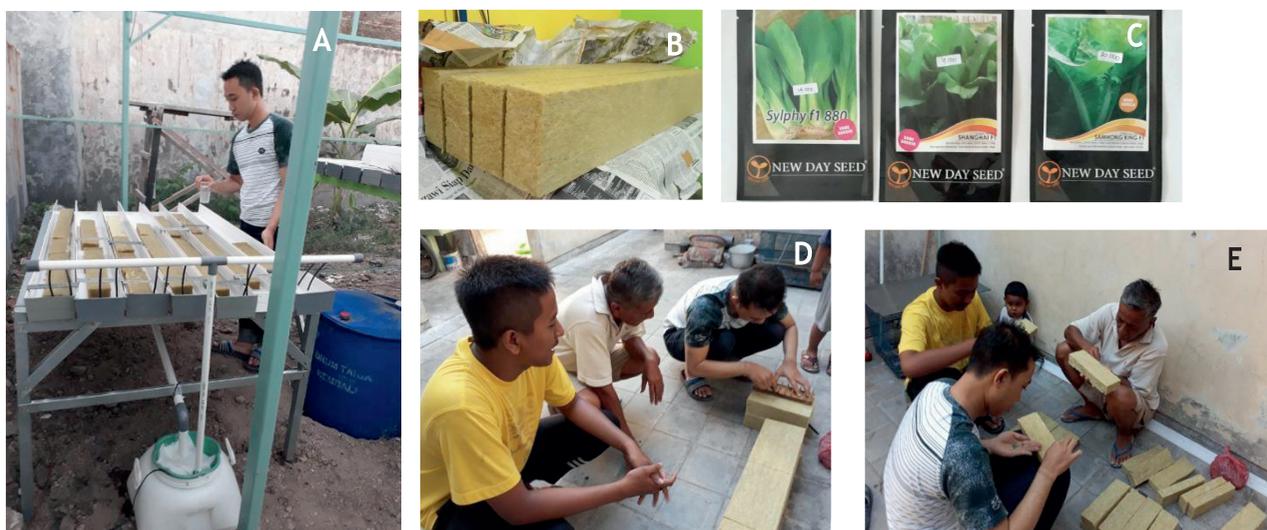
Gambar 3. Keterlibatan Mitra dalam pembuatan sistem aquaponik. A. pembuatan gully; B. Setting kemiringan gully

sistem aquaponik ditempatkan di dalam rumah kaca, kecuali filter berada di samping kolam. Meja gully terbuat dari besi, sedangkan gully sebagai tempat menanam sayuran terbuat dari talang air yang telah dimodifikasi sedemikian rupa. Setiap gully mempunyai 22 lubang tanam, sehingga jumlah total lubang tanam sebanyak 40 gully x 22 lubang tanam = 880 lubang tanam. Filter berupa drum bekas dari plastik dengan volume 200 L. Masing-masing kolam mempunyai 2 drum sebagai filter. Drum pertama sebagai filter pengendapan kotoran ikan dan filter kedua sebagai biofilter yang berisi bioblox (Gambar 2E) sebagai rumah bakteri fungsional pengonversi amoniak menjadi nitrat. Selama pembuatan sistem aquaponik/hidroponik selalu melibatkan Mitra (gambar 3). Tujuannya, supaya ke depannya Mitra dapat melakukan perbaikan berkala pada sistem aquaponik, terutama gully yang sering mengalami kerusakan akibat pemakaian. Setelah mendapatkan pelatihan pembuatan sistem aquaponik/hidroponik, kemampuan Mitra dalam membuat

gully di evaluasi pengusul. Pada akhirnya keterampilan yang didapatkan Mitra selama terlibat dalam pembuatan sistem aquaponik/hidroponik dapat dimanfaatkan Mitra untuk membuka usaha baru, yaitu menerima pesanan pembuatan sistem aquaponik/hidroponik yang saat ini sedang marak.

Pembuatan Filter

Kegiatan berikutnya setelah pembuatan rumah kaca dan sistem aquaponik adalah pembuatan sistem semai (Gambar 4A) dan penyemaian benih. Pengusul mengenalkan Mitra pada media semai (Gambar 4B) dan aneka benih sayuran (Gambar 4C). Media semai yang digunakan adalah *rock wool* yang terbuat dari lelehan batu, kemudian dipintal seperti serat kaca dan dipres menjadi bentuk balok atau kubus. *Rock wool* mudah menyerap air, mempunyai drainase yang baik dan bebas dari substansi yang dapat mengontaminasi sistem hidroponik (Roberto, 2000). Oleh karena itu, sampai saat ini *rock wool* digunakan secara luas sebagai media awal untuk



Gambar 4. Bahan dan peralatan yang diperlukan untuk menyemai. A. Sistem penyemaian dan praktik penyemaian; B. *Rockwool*; C. Benih sayuran; D. Praktik memotong *rockwool*; E. Praktik melubangi *rockwool* dan penempatan biji di *Rockwool*.

pembenihan dan pengakaran pada stek. Pada tahap ini, Mitra mendapatkan penjelasan dan praktik dalam menyiapkan (memotong) *rock wool* (Gambar 4D), menempatkan benih dan menyemai (Gambar 4E), setelah itu, hasil praktik Mitra dievaluasi oleh pengusul untuk mengetahui kemampuan Mitra dalam memotong dan melubangi *rock wool*, menempatkan benih di *rock wool* dan memelihara semaian selama 2 minggu.

Luaran yang diperoleh sampai sesuai dengan kegiatan yang telah dilaksanakan pengusul. Luaran berupa bangunan fisik, yaitu rumah kaca, sistem aquaponik/hidroponik dan sistem semai. Sedangkan luaran non fisik berupa kemampuan baru yang dimiliki Mitra dalam membuat sistem aquaponik/hidroponik dan kemampuan menyemai serta

merawat sayuran dari semai sampai panen. Indikator Mitra telah memiliki ketiga kemampuan tersebut diketahui dari keterampilan Mitra dalam membuat gully dengan benar dan rapi, memotong dan melubangi *rock wool* dengan benar dan rapi tanpa adanya kerusakan pada *rock wool*, menempatkan biji di *rock wool* dengan benar tanpa tercecer atau terlepas dari *rock wool*, besarnya persentase benih sayuran yang tumbuh tanpa mengalami etiolasi setelah 2 minggu semai dan berat serta ukuran tanaman umur 30 hari setelah semai. Hasil evaluasi menunjukkan, Mitra berhasil membuat gully, memotong dan melubangi *rock wool* dengan rapi dan benar (Gambar 5A,B), menempatkan biji di *rock wool* tanpa tercecer (Gambar 5C), sebesar 100% benih tumbuh tanpa mengalami etiolasi (Gambar 5D) dan pada umur 30 hari



Gambar 5. Hasil evaluasi terhadap kemampuan Mitra dalam membuat sistem dan budi daya sayuran secara aquaponik-hidroponik. A. Membuat gully; B. Memotong dan melubangi *rock wool*; C. Menempatkan biji kangkung di *rock wool*; D. Memelihara semaian bayam, kangkung dan sawi; E. Mitra dan tanaman hasil budayanya; F. Ukuran dan berat tanaman Mitra umur 30 hari setelah semai yang telah layak dipanen dan dijual: F1. Sawi, F2. Bayam merah, F3. Kangkung, F4. Bayam hijau.

setelah semai, 100% tanaman berhasil tumbuh dengan berat 70–110 g dengan ukuran layak jual (Gambar 5E, F). Hasil evaluasi ini menunjukkan Mitra telah berhasil memahami dan mempraktikkan pengetahuan yang telah didapatkan selama pelatihan. Sedangkan dari segi strategi marketing, keberadaan akuaponik Mitra dan produknya dipromosikan melalui *media social*, yaitu *facebook* (<https://www.facebook.com/rumah.sidoarjo.7?fref=ts>) dan *instagram* (<https://www.instagram.com/rumahhidroponiksidoarjo/>). Masyarakat sekitar memberikan respons yang positif terhadap kegiatan pelatihan ini dan sayuran yang telah dihasilkan Mitra. Hal ini ditandai dari banyaknya *follower*, dukungan dan pertanyaan mengenai harga sayuran, sistem hidroponik dan biaya pelatihan akuaponik-hidroponik di akun facebook dan instagram Mitra. Hal ini mengindikasikan, bahwa kegiatan pengabdian masyarakat ini telah memberikan dampak yang menguntungkan bagi Mitra dan masyarakat sekitar. Perubahan yang terjadi pada Mitra berupa perubahan pengetahuan, kemampuan dan pendapatan. Selain itu, kegiatan pengabdian masyarakat ini juga dapat memotivasi masyarakat sekitar mitra untuk melakukan usaha sejenis Mitra yang ditunjukkan dari adanya pertanyaan mengenai biaya pembuatan dan pelatihan sistem aquaponik-hidroponik.

KESIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

Budidaya sayuran secara aquaponik-hidroponik di Desa Lebo Kabupaten Sidoarjo memerlukan rumah kaca yang beratapkan plastik UV 14%. Hal ini dilakukan untuk mengurangi intensitas sinar matahari di musim kemarau dan mencegah tanaman terkena air hujan selama musim penghujan, sehingga Mitra akan tetap mendapatkan hasil panen yang maksimal dan berkelanjutan. Keterlibatan Mitra dalam setiap kegiatan pembuatan sistem aquaponik-hidroponik dan penyediaan serta pengenalan bahan dan alat yang diperlukan mempunyai efek positif bagi peningkatan pengetahuan dan keterampilan Mitra, sehingga menjadi peluang baru bagi

Mitra untuk berwirausaha menerima pesanan pembuatan sistem dan penyediaan bahan aquaponik/hidroponik.

Budidaya sayuran secara aquaponik memerlukan benih ikan lele secara berkelanjutan. Selama ini Mitra belum mampu memenuhi kebutuhan benih lele secara mandiri padahal Mitra memiliki induk an lele yang memadai dari hasil sortir panen selama ini. Mitra juga mempunyai pengalaman dalam pemijahan ikan lele. Kendala yang dihadapi Mitra dalam pemijahan adalah ketidaksesuaian air tanah di lokasi Mitra untuk pemijahan. Pemijahan ikan lele memerlukan air dengan kandungan besi, kapur dan magnesium yang rendah untuk keberhasilannya. Oleh karena itu, ke depannya diperlukan instalasi pengolahan air tanah untuk menghasilkan air yang sesuai untuk pemijahan. Adanya sistem aquaponik-hidroponik dan kemandirian Mitra dalam pengadaan benih ikan lele akan menjadi contoh perwujudan sistem pertanian terpadu di daerah perkotaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Chadirin, Y. 2001. *Pelatihan Aplikasi Teknologi Hidroponik Untuk Pengembangan Agribisnis Perkotaan*. Bogor: Lembaga Penelitian Institut Pertanian Bogor.
- Diver, S. 2006. Aquaponics — integration of hydroponics with aquaculture. *ATTRA National Sustainable Agriculture Information Service*. Diakses dari <https://attra.ncat.org/>.
- Asao, Toshiki. 2012. *Hydroponis-A Standard Methodology for Plant Biological Researches*. Croatia: Intech.
- Jones, J. Benton. 2005. *A Practical Guide for Soilless Grower*. Boston: CRC Press.
- Rakocy JE, Masser MP dan Losordo TM. 2006. Recirculating aquaculture tank production systems: Aquaponics — integrating fish and plant culture. November No. 454. Diakses dari <http://www.aces.edu/dept/fisheries/aquaculture/documents/309884-SRAC454.pdf>.
- Roberto, Keith. 2000. *How to Hydroponics*. 3th ed. New York: Future Garden. Inc.