

SISTEM AQUAPONIK DENGAN TEKNIK PASANG SURUT DAN TEKNIK NFT MENGGUNAKAN AIR MEDIA KOLAM LELE

An Aquaponic System With Tidal Technic And NFT Technic Using Water Of Catfish Pond Media

Kemala Hadidjah^{(1)*}, Joko Triyono⁽¹⁾

^{(1)*}Program Studi Manajemen Lingkungan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda
Corresponden Author: kemalahadidjah@gmail.com

ABSTRACT

Abstract The needs of fish and vegetables always increase according to population growth and the need to improve family nutrition. Aquaponik is one solution to meet the needs of vegetables and fish because it can be done on a household scale. Aquaponik is an integrated cultivation technology between aquaculture and hydroponics techniques. Catfish is easy to cultivate and can be done in household scale. Hydroponics Technique NFT (Nutrient Film Technique) and Tidal have certain characteristics of plants that need to know by comparing the two. It is hoped that this research can give innovation technology of fish and vegetable cultivation that is integrated and easy to do with satisfactory result. The aquaponic system produces total green mustard greens 17.79 kg of mustard which is harvested after 30 days and catfish produced as much as 16.4 kg with the amount of 98 tail so obtained SR 82% and cultivated for 64 days. The making of props Aquaponik System in college especially Polytechnic of Agriculture will give learning of applied technology appropriately in order to increase student knowledge and help teaching material for lecturer. Outcomes from universities are expected to provide a tangible form for the community in the form of technological innovations that can be applied on a simple scale.

Keywords: *Aquaponic, Hydroponics, NFT Technique (NFT) and Tidal Technique.*

I. PENDAHULUAN

Perguruan Tinggi mempunyai kebutuhan untuk menciptakan inovasi teknologi tepat guna maka dibutuhkan laboratorium dan sarana penunjang berupa rekayasa ilmu terapan. Aquaponik adalah teknologi yang belum banyak berkembang walaupun mudah dalam penerapannya bahkan bisa dilakukan dalam skala rumah tangga.

Tujuan penelitian adalah membuat sarana Sistem Aquaponik sederhana untuk dimanfaatkan dalam kegiatan pendidikan dan dapat digunakan oleh pengguna baik itu di laboratorium pendidikan maupun di masyarakat. Dalam sistem Aquaponik tersebut dibuat dengan dua teknik hidroponik yaitu teknik pasang surut (*Ebb and Flow*) dan NFT (*Nutrient Flow*

Technique) untuk digunakan sebagai perbandingan terhadap pertumbuhan tanaman uji. Diharapkan akan diketahui efek dari kedua teknik hidroponik tersebut terhadap tanaman uji sehingga bisa diterapkan secara tepat guna untuk budidaya tanaman lainnya.

Dengan adanya sarana sistem aquaponik di Politeknik Pertanian Negeri Samarinda akan membantu dalam pembelajaran di laboratorium dan meningkatkan pengetahuan pada teknologi Aquaponik bagi pendidik dan mahasiswa.

Menurut **Driver (2006)**, aquaponik adalah integrasi budidaya tanaman sistem hidroponik dengan budidaya *aquaculture* (perikanan). Aquaponik semakin diperhatikan karena dianggap *bio-integrated food production system* (sistem produksi makanan yang terintegrasi secara biologi).

Aquaponik menyediakan model produksi makanan yang berkelanjutan dengan mengikuti prinsip-prinsip sebagai berikut :

- Limbah dari sistem budidaya primer menyediakan nutrisi untuk sistem budidaya sekunder.
- Integrasi dari budidaya ikan dan tanaman dalam sebuah sistem polikultur akan meningkatkan hasil dan keberagaman produk.
- Air yang dipakai media ikan akan digunakan lagi melalui biofiltrasi dan resirkulasi.
- Produksi aquaponik lokal akan menyediakan akses pada makanan yang sehat dan menambah ekonomi lokal (**Diver, 2006**).

Produksi primer pada penelitian ini adalah kolam lele dan produksi sekunder berupa hidroponik tanaman sawi hijau. Kolam lele akan menyediakan nutrisi dari kotoran ikan yang menumpuk dalam air media. Dengan integrasi hidroponik yang melakukan resirkulasi air secara kontinyu selama proses budidaya akan terjadi aerasi secara tidak langsung dimana udara akan masuk ke dalam kolom air dan terlarut lewat proses perjalanan air selama masuk sistem hidroponik (**Malcom, 2011**). Peningkatan oksigen sangat baik bagi dekomposisi bahan organik dan oksidasi bahan anorganik karena menurut **Effendi (2003)** proses dekomposisi dan oksidasi mengurangi konsentrasi oksigen dalam air bahkan bisa sampai kondisi anaerob (kekurangan oksigen).

II. METODE PENELITIAN

Biota yang digunakan dalam penelitian ini adalah sawi hijau (*Brassica juncea*), sebagai biota uji yang akan dibudidayakan dan diukur sebagai parameter uji. Sawi hijau didapatkan dari bibit yang dijual skala komersil di toko pertanian dan disemaikan selama 2 minggu agar lengkap akar dan daun sehingga bisa diukur sebagai parameter awal. Sawi hijau dibudidayakan pada

media rockwool dengan nutrisi berupa air limbah kolam ikan lele.

Media uji menggunakan air limbah kolam ikan lele. Air media diberikan perlakuan induksi probiotik menggunakan EM4 selama 1 bulan. Diharapkan dalam 1 bulan telah terjadi perombakan amonia menjadi nitrat sehingga sawi hijau bisa tumbuh dengan baik. Ikan lele didapatkan dari pembenihan lokal dan bukan dianggap parameter hanya sebagai sumber penghasil amonia. Ikan lele dibudidayakan dengan kepadatan 100 ekor/m². Pakan yang digunakan adalah pakan ikan apung kode 781-2 produksi dari PT Central Proteina Prima Surabaya yang disesuaikan pemberiannya dengan FCR (*Feeding Consumption Ratio*) yang ditetapkan dalam kemasan.

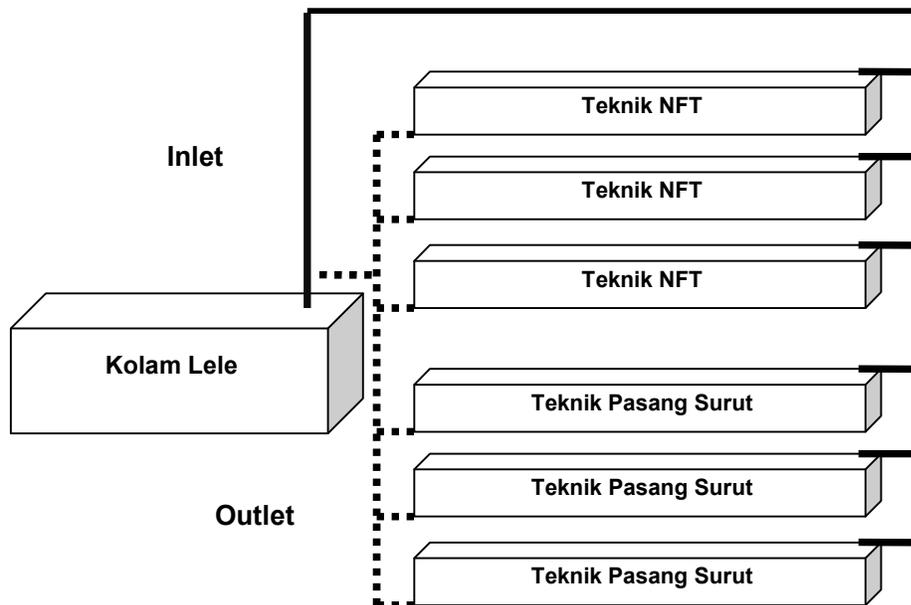
Adapun bahan dan peralatan yang digunakan disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Alat dan Bahan Penelitian

No.	Peralatan	Satuan	Kegunaan
1.	Terpal Kolam	m ²	Wadah Media
2.	Talang Air	Unit	Wadah Budidaya Sawi Hijau
3.	Pompa Air	Unit	Sirkulasi air media
4.	Ikan lele	Ekor	Bahan uji
5.	Pipa PVC	Unit	Mensuplai air media
6.	Pakan apung	Kg	Pakan Ikan Lele
7.	EM4	Liter	Pengurai Bahan Organik Terlarut
8.	Sawi Hijau	Batang	Bahan Uji
9.	Microcaliper	Mm	Mengukur diameter batang
10.	Penggaris	Mm	Mengukur panjang akar dan daun

11.	Alat tulis	1 Set	Pencatatan data parameter
12.	Termometer	0,1 ° C	Mengukur suhu
13.	Netpot	buah	Tempat bibit
14.	Timbangan Digital	Gram	Mengukur berat
15.	pH meter	0.1	Mengukur tingkat keasaman

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimental. Sebagaimana dikemukakan oleh **Srigandono (1989)**, bahwa metode eksperimental adalah usaha yang terencana untuk mengungkap fakta-fakta baru dalam rangka menemukan, menguatkan atau membantah hasil-hasil yang sudah ada sebelumnya. Dalam penelitian ini juga digunakan metode pengambilan data dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) melalui penggunaan pengulangan sebanyak 3 kali pada tiap perlakuan.



Gambar 1. Desain Penelitian

Setelah dilakukan persiapan dilanjutkan dengan pelaksanaan penelitian dan pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode observasi. Metode observasi adalah metode pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang terjadi (**Marzuki, 1986 dalam Wibowo, 2000**). Data yang akan dikumpulkan dalam penelitian ini terbagi atas dua kelompok yaitu data utama dan data pendukung.

Data utama terdiri atas data pertumbuhan harian sawi hijau dengan perlakuan yang berbeda. Sedangkan data pendukung adalah parameter-parameter kualitas air yang terdiri atas : suhu dan pH. Penghitungan pertumbuhan Sawi Hijau dilakukan tiap sore hari dengan pertimbangan tanaman telah mengalami proses fotosintesis sehingga ada nutrisi yang dimanfaatkan untuk fotosintesis. Pengukuran parameter pertumbuhan berupa tinggi tanaman dan diameter batang dilakukan setiap minggu selama 30 hari.

Pengukuran tinggi tanaman diukur dengan mendirikan penggaris sejajar dengan tanaman sehingga didapatkan ketinggian dalam satuan cm, Pengukuran dilakukan dengan pengulangan 3 kali dan dirata-rata untuk mengurangi kesalahan ukur dan akurasi data. Pengukuran diameter batang menggunakan *microcaliper*, pengukuran dilakukan dengan menjepit batang tanaman diantara *jaws* (penjepit) pada posisi tegak lurus 90⁰ dan dibaca nilai yang terukur pada skala. Pengukuran dilakukan 3 kali dengan sisi yang berbeda pada lingkaran yang sama karena permukaan sisi tanaman berbeda tidak melingkar sempurna kemudian dirata-rata untuk mendapatkan angka yang akurat. Hasil pengukuran disajikan dalam bentuk tabel sedangkan pengamatan visual disajikan dalam bentuk logbook.

Data yang dihimpun akan dianalisa secara deskriptif untuk menentukan adanya pertumbuhan pada sistem aquaponik. Dari data deskriptif akan diketahui juga perlakuan teknik mana yang akan menghasilkan pertumbuhan terbaik. Dengan perlakuan yang berbeda dalam pemberian nutrisi yaitu dengan teknik pasang surut dan teknik NFT yang berbeda dalam perendaman akar akan berpengaruh seperti apa terhadap fisiologi tanaman terutama akar sawi hijau terhadap masing-masing sistem penyerapan nutrisi. Data visual dan pengukuran akar baik panjang dan diameter akar dibandingkan dengan hasil pertumbuhan berupa tinggi tanaman dan jumlah daun. Data pertumbuhan yang dicatat dalam bentuk tabel diwujudkan dalam bentuk grafik untuk membandingkan pertumbuhan harian dari perlakuan teknik pasang surut dan sistem NFT.

III. HASIL

1. Pembuatan Kolam Ikan Lele

Pembuatan kolam ikan lele sebagai sumber media dan nutrisi dari tanaman uji yaitu sawi hijau (*Brassica juncea*) dilaksanakan di ruang semai Laboratorium Persemaian Politeknik Pertanian Negeri Samarinda dengan memanfaatkan bak

semai yang sudah tidak digunakan lagi. Bak semai dengan ukuran 0,6 m x 4,0 m x 0,6 m dimanfaatkan sebagai tempat budidaya ikan lele sedangkan bak semai ukuran 2,4 m x 4,0 m x 0,6 m sebagai pondasi sistem hidroponik. Bak yang ada sudah lama digunakan dan mengalami kebocoran sehingga digunakan terpal sebagai pelapis penahan air.

Lele dipindahkan ke kolam setelah air media diaklimatisasi selama 7 hari dengan kondisi pH normal (pH=7,6) dan tumbuh fitoplankton sehingga air kolam berwarna hijau. Lele yang ditebar sebanyak 150 ekor dengan size 15 ekor per-kg, sehingga diestimasi kepadatan sebanyak 104 ekor per m². Air media dipersiapkan selama 1 bulan untuk mendapatkan nutrisi yang cukup dari sisa pakan dan kotoran ikan lele yang telah didekomposisi oleh bakteri dari EM4. Pakan diberikan dengan FCR 5,5-3,0% menggunakan pakan 781 produk dari PT. Central Proteina Prima yang didapatkan di toko pakan lokal. Data kualitas air yang diukur sebagai berikut :

Tabel 2. Data Kualitas Air

Kandungan	Nilai
N Total	0,00278%
P Total	0,0025%
K Total	0,0023%
C Organik	0,0874%
Rasio C/N	3,15
pH	7,6

Pembuatan sistem hidroponik menggunakan talang air sebagai tempat budidaya sawi hijau sebagai tanaman uji. Sistem dibuat dengan dua sistem yang berbeda; sistem pertama menggunakan teknik NFT (*Nutrient Film Technique*) dan sistem kedua menggunakan teknik pasang surut (*Ebb And Flow*). Sistem dibuat dengan aliran seri yaitu air media mengalir pada tiap talang air dengan berurutan dari talang ulangan 1 berurut ke talang ulangan 2 dan talang ulangan 3. Tiap talang air akan berisi 10 tanaman uji yang dipasang dalam netpot sebagai

tempat batang tanaman agar membantu kestabilan tanaman. Air media diangkat dengan pompa submersible dan dialirkan ke sistem media hingga mengalir kembali ke kolam ikan lele.

Setelah kolam lele dan unit hidroponik siap maka sistem aquaponik bisa dirangkai dengan pemasangan pompa dan pipa untuk mengalirkan air kolam lele ke unit hidroponik. Pemasangan pipa dilaksanakan dengan memperhatikan debit air yang dialirkan ke unit hidroponik dengan teknik NFT dan teknik Pasang Surut harus sama besar, untuk teknik NFT dipastikan aliran air media setinggi 2-5 mm dari dasar talang dan untuk teknik pasang surut bisa dipastikan ada pasang surut yang kontinyu dengan selang waktu 10-15 menit setiap siklus pasang dan surut.

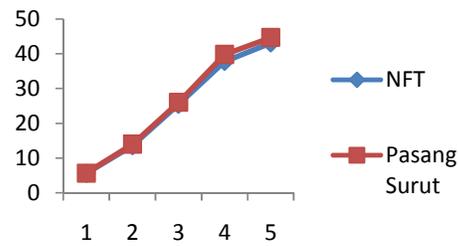
Pemindahan bibit sawi dilaksanakan setelah tumbuh 4 daun sempurna untuk kemudian dipindahkan ke netpot. Bibit kemudian disusun secara paralel sebanyak 10 netpot setiap talang air. Pemasangan menggunakan kawat sebagai pengikat sehingga tidak hanyut oleh aliran air media. Aklimatisasi dilaksanakan satu minggu untuk menentukan bibit layak sebagai biota uji sistem hidroponik. Setelah 1 MST (minggu sejak tanam) diukur tinggi dan diameter batang serta dihitung jumlah daun. Selanjutnya pengukuran dilaksanakan setiap minggu sekali sampai dengan minggu kelima.

Pembuatan sistem aquaponik sebagai media pembelajaran menghasilkan sawi hijau total 17,79 kg sawi yang dipanen setelah 30 hari serta lele yang dihasilkan sebanyak 16,4 kg dengan jumlah 98 ekor sehingga didapatkan SR 82% dan dibudidayakan selama 64 hari.

Dinamika pertumbuhan tanaman sawi selama penelitian dapat dilihat pada tabel tinggi tanaman sawi setiap minggu berikut ini :

Tabel 3. Tinggi Tanaman Sawi

MST	NFT				PASANG SURUT			
	A1	A2	A3	RATA2	B1	B2	B3	RATA2
1	5,2	5,4	6,1	5,6	5,2	5,5	6,3	5,7
2	13,3	12,6	14,5	13,5	14,4	14,2	13,3	14,0
3	24,3	26,5	25,4	25,4	25,6	26,2	26,3	26,0
4	38,4	37,4	37,4	37,7	39,4	40,4	39,4	39,7
5	42,2	44,3	42,6	43,0	44,3	45,2	44,5	44,7

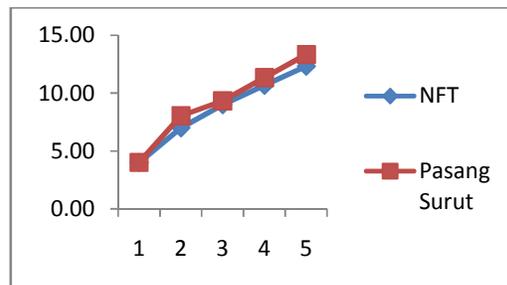


Gambar 2. Grafik Tinggi Tanaman Sawi

Data jumlah daun setiap minggu dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Jumlah Daun Tanaman Sawi

MST	NFT				PASANG SURUT			
	A1	A2	A3	RATA2	B1	B2	B3	RATA2
1	4	4	4	4,00	4	4	4	4,00
2	8	7	6	7,00	7	9	8	8,03
3	9	9	9	9,00	9	10	9	9,33
4	10	11	11	10,67	11	11	12	11,33

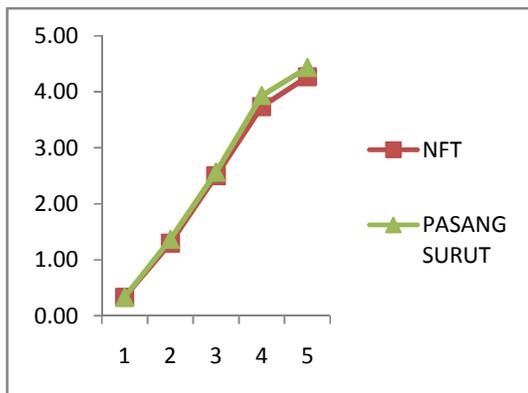


Gambar 3. Grafik Jumlah Daun Tanaman Sawi

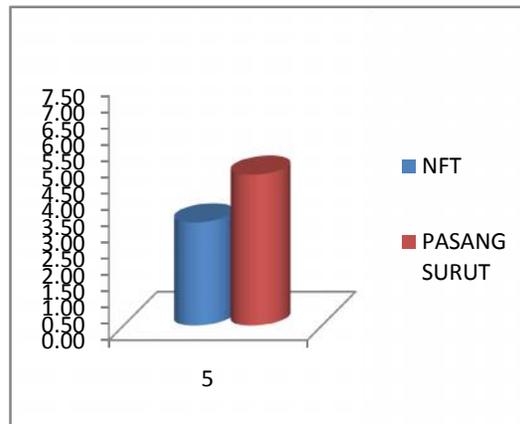
Sedangkan data diameter batang yang diukur setiap minggu dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Diameter Batang Tanaman Sawi

MST	NFT				PASANG SURUT			
	A1	A2	A3	RATA2	B1	B2	B3	RATA2
1	0,3	0,4	0,3	0,33	0,3	0,4	0,3	0,33
2	1,2	1,3	1,4	1,30	1,4	1,4	1,3	1,37
3	2,4	2,6	2,5	2,50	2,5	2,6	2,6	2,57
4	3,8	3,7	3,7	3,73	3,9	4,0	3,9	3,93
5	4,2	4,4	4,2	4,27	4,4	4,5	4,4	4,43

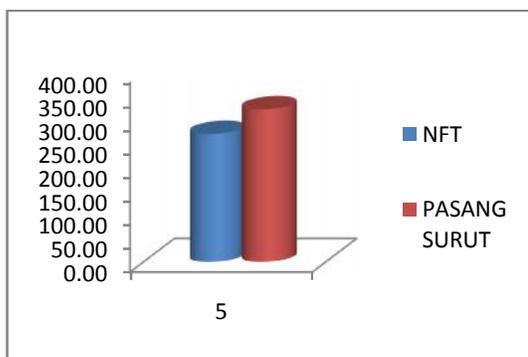


Gambar 4. Grafik Diameter Batang Tanaman Sawi

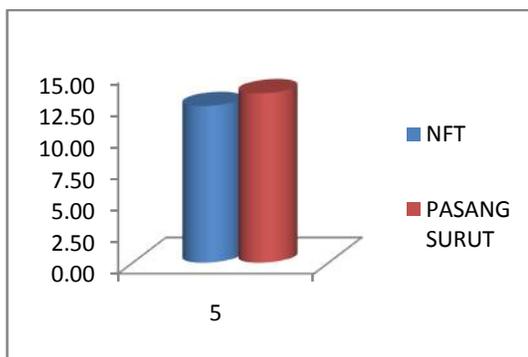


Gambar 7. Grafik Diameter Rumpun Akar Tanaman Sawi

Data yang diambil pada waktu panen adalah sebagai berikut :



Gambar 5. Grafik Berat Tanaman Sawi



Gambar 6. Grafik Panjang Akar Tanaman Sawi

IV. PEMBAHASAN

Pembuatan sistem aquaponik sebagai media pembelajaran bisa dilaksanakan dan menghasilkan sawi hijau total 17,79 kg sawi yang dipanen setelah 30 hari menunjukkan bahwa pembuatan sistem aquaponik sudah berhasil meskipun ada kendala. Hasil produksi tersebut sudah memenuhi kriteria tanaman sawi yang baik dari ukuran tinggi dan berat tanaman. Hasil produksi bisa ditingkatkan lagi dengan dilakukan metode dan teknik lanjutan guna meneliti media serta biota uji lebih lanjut.

Pembuatan sistem aquaponik mengalami beberapa kendala dimana penggunaan talang air sebagai wadah hidroponik memerlukan penanganan khusus untuk penempatan netpot sebagai wadah tanaman. Sistem hidroponik harus dilakukan penanganan khusus terutama masalah hama dan bakteri pengurai. Pada saat pembibitan sering ditemui ulat daun yang muncul dan berakibat bibit harus dilakukan penyemaian ulang. Pembibitan harus dilakukan pada kondisi terkontrol dan terpantau untuk meminimalisir kontaminasi dan munculnya hama.

Penggunaan EM4 sebagai pengurai air limbah kolam lele perlu dicarikan

pengganti penelitian lanjutan dikarenakan di Samarinda Kalimantan Timur untuk mendapatkan EM4 perikanan tidak tersedia setiap saat. EM4 Pertanian mempunyai kandungan bakteri yang berbeda dengan EM4 Perikanan sehingga tidak bisa optimal jika dipakai di budidaya perikanan seperti aquaponik tersebut.

Lele yang dihasilkan sebanyak 16,4kg dengan jumlah 98 ekor sehingga didapatkan SR 82% dan dibudidayakan selama 64 hari. Penggunaan ikan lele sebagai biota uji mempunyai kendala pada kotoran ikan dan sedimen yang dihasilkan cukup banyak sehingga terdapat endapan di talang air yang sering menyumbat pipa kontrol pada teknik pasang surut. Sehingga perlu dilakukan pembersihan setiap hari untuk membersihkan pipa kontrol dan talang wadah media yang tersumbat oleh sedimen bawaan dari air kolam lele. Selanjutnya perlu dilakukan uji biota dengan menggunakan ikan yang lain sehingga bisa didapatkan sistem aquaponik yang optimal.

V. KESIMPULAN

Pembuatan system Aquaponik menghasilkan sawi hijau total 17.79 kg dipanen setelah 30 hari dan lele yang dihasilkan sebanyak 16.4 Kg dengan jumlah 98 ekor sehingga didapatkan selama 64 hari.

DAFTAR PUSTAKA

Diver, S. 2006. *Aquaponics—Integration of Hydroponics with Aquaculture*. ATTRA – Pub. www.attra.ncat.org (Didownload 28 Maret 2015).

Effendi, H. 2003. *Telaah Kualias Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Malcolm, J dan Arcaro. 2011. *IBC of Aquaponics*. Backyard Aquaponics.

Western Australia.
<http://www.backyardaquaponics.com>
(Didownload 28 Maret 2015)

Mujiman, A. 2000. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta.