

**Optimalisasi Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Bayam Cabut (*Amaranthus tricolor* L.) pada Sistem Raft Aquaponic**

**SKRIPSI**  
**untuk memenuhi sebagian persyaratan**  
**untuk mencapai gelar Sarjana Sains ( S.Si )**



**Diajukan Oleh:**

**Erika Permana Sari**  
**NIM : 31101219**

**Kepada**  
**FAKULTAS BIOTEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA**  
**YOGYAKARTA**  
**2014**

## Lembar Pengesahan

Skripsi dengan Judul:

OPTIMALISASI PRODUKSI IKANNILA (*Oreochromis niloticus*) DAN  
BAYAM CABUT (*Amaranthus tricolor* L.) PADA SISTEM RAFTAQUAPONIC

telah diajukan dan dipertahankan oleh:

**ERIKA PERMANA SARI**  
**31101219**

dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi  
Fakultas Bioteknologi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Sains pada tanggal 18 Juli 2014

### Nama Dosen

1. Drs. Kisworo, M.Sc.  
(Dosen Pembimbing /Penguji)
2. Drs. Guruh Prihatmo, M.S.  
(Ketua Tim / Dosen Penguji)
3. Dra. Aniek Prasetyaningsih, M. Si.  
(Dosen Penguji)

### Tanda Tangan



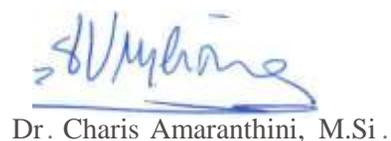
Yogyakarta, 4 Agustus 2014  
Disahkan Oleh:

Dekan,



Drs. Kisworo, M.Sc.

Ketua Program Studi,



Dr. Charis Amaranthini, M.Si.

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :Erika Permana Sari

NIM :31101219

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

Optimalisasi Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Bayam Cabut (*Amaranthus tricolor* L.) pada Sistem *Raft Aquaponic*

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka .

Pemnyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 4 Agustus 2014



Erika Permana Sari

“... berdirilah teguh, jangan goyah, dan giatlah selalu dalam pekerjaan Tuhan! Sebab kamu tahu, bahwa dalam persekutuan dengan Tuhan jerih payahmu tidak sia-sia”

**1 Korintus 15 : 58**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan bimbingan-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Optimalisasi Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Bayam Cabut (*Amaranthus tricolor* L.) pada Sistem *Raft Aquaponic*” ini dapat terselesaikan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Drs. Kisworo, M.Sc. dan Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si. selaku dosen pembimbing serta Drs. Guruh Prihatmo, M.S. selaku dosen penguji atas arahan dan masukannya selama penelitian sampai penulisan naskah skripsi ini. Disamping itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Papa, Mama, Windu, Thomas, dan Mbah Rejo atas doa, dukungan, dan kasih sayangnya. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada teman-teman seperjuangan, Debora, Lupi, Beta, Tety, Eky, Christian, Sylvy, Evi, Jenny, Diana, Jo, Zefa, Tiysa, Septi, dan Edi yang selalu memberi semangat, kegembiraan, dan selalu ada sebagai tempat berbagi. Terima kasih juga bagi Mbak Retno yang membantu mempersiapkan peralatan penelitian. Masih banyak pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang membantu terselesaikannya skripsi ini, oleh karenanya penulis ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, Agustus 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>ABSTRAK</b> .....	xi
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	4
C. Tujuan .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Deskripsi Ikan Nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ).....	6
B. Deskripsi Bayam Cabut ( <i>Amaranthus tricolor</i> L.) .....	8
C. Sistem <i>Raft Aquaponic</i> .....	10
D. Siklus Nutrisi dalam Sistem <i>Aquaponic</i> .....	12
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	15
B. Alat dan Bahan .....	15
C. Metode	
1. Rancangan Percobaan .....	17
2. Desain Penelitian .....	18
3. Cara Kerja .....	19
4. Analisis Data .....	23
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Produktivitas dan Pertumbuhan Ikan Nila pada Sistem <i>Raft Aquaponic</i> .....	24
B. Produktivitas dan Pertumbuhan Bayam Cabut pada Sistem <i>Raft Aquaponic</i> .....	36

<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	43
B. Saran dan Rekomendasi .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	44
<b>LAMPIRAN</b> .....	47

©UKYDWN

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Produktivitas Ikan Nila pada Sistem <i>Raft Aquaponic</i> selama 30 Hari Waktu Pemeliharaan .....	24
Tabel 2. Berat, Panjang, dan Lebar Ikan Nila pada Sistem <i>Raft Aquaponic</i> di Hari ke-0 hingga ke-30.....	26
Tabel 3. Rata-Rata Pertumbuhan Berat, Panjang, dan Lebar Ikan Nila selama 30 Hari Waktu Pemeliharaan.....	28
Tabel 4. Kualitas Air pada Sistem <i>Raft Aquaponic</i> dibanding dengan Kontrol.....	29
Tabel 5. Korelasi Pertumbuhan Ikan Nila dengan Kualitas Air pada Sistem <i>Raft Aquaponic</i> .....	35
Tabel 6. Rata-Rata Panjang Akar, Panjang Batang, dan Jumlah Daun Bayam Cabut pada Sistem <i>Raft Aquaponic</i> .....	37
Tabel 7. Perbandingan Rata-Rata Panjang Akar, Panjang Batang, dan Jumlah Daun Bayam Cabut pada Sistem <i>Raft Aquaponic</i> Periode Tanam Pertama dan Kedua .....	40
Tabel 8. Rata-Rata Pertumbuhan Panjang Akar, Panjang Batang, dan Jumlah Daun Bayam Cabut pada Sistem <i>Raft Aquaponic</i> selama 15 Hari Waktu Penanaman.....	41
Tabel 9. Produktivitas Bayam Cabut pada Sistem <i>Raft Aquaponic</i> selama 15 Hari Waktu Pemeliharaan.....	41

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Morfologi Ikan Nila .....	6
Gambar 2. Morfologi Bayam Cabut .....	9
Gambar 3. Sistem <i>Raft Aquaponic</i> di <i>Technologies Aquaponics</i> .....	12
Gambar 4. Rancangan Sistem <i>Raft Aquaponic</i> dalam Penelitian .....	19
Gambar 5. Sistem <i>Raft</i> dengan Jarak Tanam 5 cm. ....	20
Gambar 6. Sistem <i>Raft</i> dengan Jarak Tanam 10 cm. ....	20
Gambar 7. Sistem <i>Raft</i> dengan Jarak Tanam 15 cm .....	20
Gambar 8. Fluktuasi Konsentrasi Amonia pada Kolam Kontrol dan Sistem <i>Raft Aquaponic</i> selama 30 Hari .....	31
Gambar 9. Fluktuasi Konsentrasi Nitrit pada Kolam Kontrol dan Sistem <i>Raft Aquaponic</i> selama 30 Hari .....	33
Gambar 10. Fluktuasi Konsentrasi Nitrat pada Kolam Kontrol dan Sistem <i>Raft Aquaponic</i> selama 30 Hari .....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Cara Analisis Parameter Kualitas Air Kolam Budidaya .....	47
Lampiran 2. Uji Anova Berat, Panjang, dan Lebar Ikan Nila pada Sistem <i>Raft Aquaponic</i> .....	49
Lampiran 3. Korelasi Berat, Panjang, dan Lebar Ikan Nila dengan Kualitas Air pada Sistem <i>Raft Aquaponic</i> .....	57
Lampiran 4. Uji Anova Panjang Akar, Panjang Batang, dan Jumlah Daun Bayam Cabut pada Sistem <i>Raft Aquaponic</i> .....	58
Lampiran 5. T-Test Panjang Akar, Panjang Batang, dan Jumlah Daun Bayam Cabut Periode Tanam Pertama dan Kedua .....	64
Lampiran 6. Kegiatan selama Proses Penelitian .....	73

**Optimalisasi Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Bayam Cabut (*Amaranthus tricolor* L.) pada Sistem Raft Aquaponic**

**Erika Permana Sari  
31101219**

**ABSTRAK**

Di Indonesia, praktek akuakultur mampu menyumbang 50,55% produk di sektor perikanan. Namun, praktek akuakultur juga menghasilkan limbah, seperti amonia, yang berdampak toksik bagi ikan. Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan *aquaponic*. *Aquaponic* adalah kombinasi dari budidaya perikanan dengan hidroponik dalam sistem resirkulasi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian bayam cabut terhadap peningkatan produktivitas ikan nila dan mengetahui jarak tanam bayam cabut yang paling efektif untuk diaplikasikan pada sistem *raft aquaponic*.

Penelitian berlangsung pada bulan April-Mei 2014 bertempat di Desa Baturan Lor, Gamping, Sleman dan Laboratorium Botani Universitas Kristen Duta Wacana. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan, yaitu jarak tanam 5 cm (T1), 10 cm (T2), dan 15 cm (T3). *Aquaponic* dirancang dengan sistem *raft*, dimana diletakkan bak pemeliharaan tanaman di atas kolam pemeliharaan ikan. Selain itu, sistem ini memiliki bak filter yang ditempatkan secara terpisah dari unit pemeliharaan ikan untuk menyisihkan limbah nitrogen (amonia) selama pemeliharaan ikan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bayam cabut berpengaruh terhadap peningkatan produktivitas ikan nila dengan Total Biomassa (TB) yang meningkat 2 kali lipat dibanding kontrol (tanpa pemberian bayam) dengan jarak tanam bayam cabut yang paling efektif untuk diaplikasikan dalam sistem *raft aquaponic* adalah 5 cm (T1).

# **Optimalization Productivity of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) and Spinach (*Amaranthus tricolor* L.) in Aquaponic Raft System**

**Erika Permana Sari  
3101219**

## ***ABSTRACT***

*In Indonesia, aquaculture practice can produce 50,55% fisheries product. But, aquaculture culture produce much of waste too, include ammonia, which is in a non-ionized form is toxic to fish. And the technology that can solve this problem is aquaponic system. Aquaponic is the combined culture of fish and hydroponic plants in recirculating systems. The aims of this study are to know the effect of integrated spinach in aquaponic system to increase tilapia productivity and the most effective space for planting spinach to apply in aquaponic raft system.*

*The research was conducted from April to May 2014 at Baturan Lor village and UKDW Botany Laboratory. This study using Randomized Complete Design with 3 treatment space of planting, 5 cm (T1), 10 cm (T2), and 15 cm (T3). Aquaponic is designed with raft system that placed above the fish pond. This system has a separate filter design to oxidize nitrogen waste (ammonia) since fish culture maintenance.*

*The results showed that the integration spinach in aquaculture system can increase tilapia productivity (twice higher than productivity in non-aquaponic pond) and the most effective space for planting spinach to apply in aquaponic raft system is 5 cm (T1).*

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Akuakultur merupakan sektor yang berkembang dengan pesat. Pada tahun 1990, akuakultur hanya mampu menyumbang 13% total produksi ikan dunia, namun pada tahun 2010, produksinya meningkat hingga 40% dengan jumlah produksi mencapai 60 juta ton (FAO, 2010). Di Indonesia, praktek akuakultur mampu menyumbang 50,55% produk di sektor perikanan dan terus mengalami pertumbuhan sebesar 19,56% selama tahun 2006-2010 (Kementerian Kelautan Perikanan, 2010).

Akuakultur juga merupakan sektor yang berkontribusi besar pada penyediaan protein bagi kebutuhan manusia untuk menekan tingkat malnutrisi. Melalui akuakultur, produksi ikan dunia dapat ditingkatkan sehingga produk perikanan yang merupakan sumber protein, vitamin, dan mikronutrien utama bagi penduduk dengan pendapatan rendah dapat tercukupi. Pada tahun 2010, sebanyak 868 juta orang di seluruh dunia mengalami malnutrisi, namun angka ini terus menurun menjadi 842 juta orang pada tahun 2011 akibat konsumsi protein yang meningkat, salah satunya protein dari ikan (FAO, 2014).

Walupun akuakultur mampu berkontribusi pada penurunan angka malnutrisi dunia, seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan perkembangan pembangunan, maka pertumbuhan akuakultur yang pesat mulai terkendala pada

penyediaan lahan dan air yang terbatas. Selain itu, praktek akuakultur juga menghasilkan limbah dari proses metabolisme ikan berupa amonia dalam jumlah yang sangat tinggi (Rakocy *et al.*, 2006). Jika limbah tersebut terakumulasi di kolam budidaya, maka dapat berdampak toksik bagi ikan. Sebagai contohnya, kasus keracunan amonia yang menyebabkan kematian massal pada ikan terjadi di Danau Maninjau, Sumatra Barat. Sebanyak 1.150 ton ikan keramba jaring apung milik petani keramba di Danau Maninjau mati akibat keracunan sisa pakan ikan. Curah hujan tinggi mengakibatkan sisa pakan dan kotoran ikan naik ke permukaan danau sehingga kadar amonia air danau meningkat dan menurunkan kadar oksigen menjadi 2,9 ppm (Febrianti, 2010).

Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan *aquaponic*. *Aquaponic* merupakan kombinasi akuakultur dan hidroponik. Sistem ini menggunakan *effluent* dari akuakultur sebagai nutrisi bagi tumbuhan dalam sistem hidroponik. Di tengah maraknya polusi air akibat aktivitas manusia, *aquaponic* menjadi pilihan yang menarik untuk memanfaatkan limbah akuakultur sebagai media produksi sayuran bernilai tinggi. Limbah akuakultur yang banyak mengandung amonia pun dinitrifikasi menjadi nitrat yang tidak membahayakan bagi ikan dan dapat digunakan oleh tanaman sebagai sumber nutrisi (Rakocy *et al.*, 2006).

Melalui *aquaponic*, dapat dihasilkan *multiple product* yaitu ikan dan tanaman bernilai ekonomi sehingga dapat diproduksi protein hewani dan nabati secara bersamaan dalam 1 sistem. Selain itu, teknologi *aquaponic* juga dapat

mengefisienkan penggunaan air sehingga dapat dijadikan solusi bagi terbatasnya sumber daya air bersih bagi proses budidaya ikan maupun bagi pertumbuhan tanaman. Aplikasi sistem pun dapat dilakukan pada lahan yang sempit, sehingga *aquaponic* dapat dijadikan solusi yang tepat bagi berbagai kendala dalam budidaya akuakultur.

Salah satu komoditas ikan air tawar yang umum dipelihara dalam sistem *aquaponic* adalah ikan nila. Ikan nila merupakan jenis ikan yang tumbuh dengan baik dan memiliki ketahanan tinggi akan perubahan lingkungan (Rakocy *et al.*, 2006). Selain itu, permintaan pasar yang terus meningkat mengakibatkan stabilnya harga jual ikan tersebut. Ikan nila adalah ikan ketiga terpenting di dunia setelah carps dan salmon (FAO, 2014). Di Indonesia, konsumsi produk perikanan mencapai 12,8 kg/kapita pada tahun 2011 atau 16,4% dari total protein yang dikonsumsi dan ikan nila merupakan spesies ikan air tawar yang paling banyak dikonsumsi diikuti dengan ikan lele (FAO, 2014).

Di sisi lain, terdapat beberapa kriteria tanaman yang dapat ditanam dalam sistem *aquaponic*, yaitu tanaman dengan akar yang tidak terlalu kuat, memiliki nilai ekonomi, digemari konsumen, dan memiliki kandungan gizi yang tinggi. Salah satu tanaman yang memenuhi kriteria tersebut adalah bayam (Nugroho dan Sutrisno, 2010). Bayam merupakan salah satu sayuran yang banyak dikonsumsi di Indonesia. Menurut hasil survei sosial ekonomi nasional, bayam menduduki peringkat kedua sayuran dengan jumlah konsumsi terbanyak per kapita dalam

waktu 1 minggu, yaitu sebanyak 0,07 kg, setelah kangkung yang dikonsumsi sebanyak 0,081 kg (Badan Pusat Statistik, 2012).

Hal lain yang perlu diperhatikan dalam budidaya sistem *aquaponic* selain komoditas ikan dan tanaman adalah jarak tanam antar tanaman. Jarak tanaman tergantung pada jenis tanamannya. Jarak tanam yang sesuai dengan jenis tanaman yang dibudidayakan akan berdampak pada optimalnya pertumbuhan tanaman karena adanya ruang tumbuh yang memadai (Nugroho dan Sutrisno, 2010). Selain itu, jarak tanam juga berpengaruh terhadap jumlah tanaman yang ditanam. Banyak sedikitnya tanaman akan mempengaruhi proses penyerapan limbah yang terjadi sehingga dapat memperbaiki kualitas air di kolam pemeliharaan ikan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengujian mengenai jarak tanam yang efektif untuk dapat meningkatkan produktivitas ikan nila dan bayam cabut dalam sistem *raft aquaponic*.

## **B. Perumusan Masalah**

1. Apakah pemberian bayam cabut pada sistem *raft aquaponic* berpengaruh pada peningkatan produktivitas ikan nila di kolam budidaya?
2. Berapa jarak tanam bayam cabut yang paling efektif untuk diaplikasikan pada sistem *raft aquaponic*?

### **C. Tujuan**

1. Mengetahui pengaruh pemberian bayam cabut pada sistem *raft aquaponic* terhadap peningkatan produktivitas ikan nila di kolam budidaya.
2. Mengetahui jarak tanam bayam cabut yang paling efektif untuk diaplikasikan pada sistem *raft aquaponic*.

©UKDW

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

1. Pemberian bayam cabut pada sistem *raft aquaponic* berpengaruh terhadap peningkatan produktivitas ikan nila dengan Total Biomassa (TB) yang meningkat 2 kali lipat dibanding kontrol (tanpa pemberian bayam).

---

2. Jarak tanam bayam cabut yang paling efektif untuk diaplikasikan dalam sistem *raft aquaponic* adalah 5 cm (T1), yang mampu menghasilkan ikan nila dengan TB sebesar 477,6 g; berat rata-rata individu mencapai 19,9 g; rata-rata pertumbuhan berat sebanyak 10,1 g; serta bayam cabut dengan rata-rata pertumbuhan berat basah sebesar 2,11 g pada periode tanam pertama dan 1,44 g pada periode tanam kedua.

#### B. Saran dan Rekomendasi

1. Perlu dilakukan analisis kualitas air yang lebih detail, terutama pada parameter amonia, nitrit, dan nitrat sehingga dapat diketahui secara pasti tingkat reduksinya, dimulai dari kolam budidaya ikan, bak filter, hingga bak pemeliharaan tanaman.
2. Perlu dilakukan perendaman ikan dengan larutan anti jamur dan bakteri sebelum diaklimatisasi pada sistem untuk mengurangi kemungkinan kematian dan penularan pada ikan akibat terserang penyakit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, Eddy dan E. Liviawaty. 1992. *Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- \_\_\_\_\_. 2005. *Pakan Ikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Badan Pusat Statistik. 2012. *Ringkasan Eksekutif Pengeluaran dan Konsumsi Penduduk Indonesia berdasar Susenas Maret 2012*. Jakarta: Badan Pusat Statistik
- Blidariu, F. dan A. Grozea. 2011. Increasing the Economical Efficiency and Sustainability of Indoor Fish Farming by Means of Aquaponics. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*, 44 (2).
- Connolly, Keith dan T. Trebic. 2010. *Optimization of a Backyard Aquaponic Food Production System*. BREE 495 Design 3 Bioresource Engineering.
- Dezsery, Andrew. 2010. *Commercial Integrated Farming of Aquaculture and Horticulture*. Published by International Specialised Skills Institute, Melbourne.
- Endut, A., A. Jusoh, N. Ali, dan W.B. Wan Nik. 2011. “Nutrient Removal from Aquaculture Wastewater by Vegetable Production in Aquaponics Recirculation System”. *Desalination and Water Treatment*, 32, 422–430.
- FAO. 2010. *The State of World Fisheries and Acuaqulture*. Diakses dari [www.fao.org/icatalog/inter-e.htm](http://www.fao.org/icatalog/inter-e.htm) (2 Juli 2014)
- \_\_\_\_\_. 2014. *The State of World Fisheries and Acuaqulture: Opportunities and Challenges*. Diakses dari [www.fao.org/publications](http://www.fao.org/publications) (2 Juli 2014)
- Febrianti. 2010. *Ikan Mati Massal, Petani Keramba Danau Maninjau Ruti 10 Miliar*. Diakses dari <http://www.tempo.co/read/news/2010/03/16/058232876/Ikan-Mati-Massal-Petani-Keramba-Danau-Maninjau-Ruti-10-Miliar> (3 Juli 2014).
- Hadisoeganda, W. W. 1996. *Bayam Sayuran Penyangga Petani di Indonesia*. Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Hukum, Rusli, Sri Kuntarsih, dan Haposan Simanjuntak. 1990. *Bercocok Tanam Sayuran*. Jakarta: CV. Asona.

- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2010. *KKP Optimis Tingkatkan Produksi Perikanan Budidaya*. Diakses dari [http://www.kkp.go.id/index.php/mobile/arsip/c/3830/kkp-optimis-tingkatkan-produksi-perikananbudidaya/?category\\_id=34](http://www.kkp.go.id/index.php/mobile/arsip/c/3830/kkp-optimis-tingkatkan-produksi-perikananbudidaya/?category_id=34) (2 Juli 2014).
- Kordi, M. Gufran. 1997. *Budidaya Ikan Nila di Tambak Sistem Monosex Kultur*. Semarang: Dahara Prize.
- Kurniawan, Andri. 2013. *Akuaponik: Sederhana Berhasil Ganda*. Bangka Belitung: UBB Press.
- NBCI. 2014. *Oreochromis niloticus* (Nile Tilapia). Diakses dari <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi>. (25 Juli 2014)
- Nugroho, Estu dan Sutrisno. 2010. *Budi Daya Ikan & Sayuran dengan Sistem Akuaponik: Hemat Air dan Tempat serta Menghasilkan Produk Organik*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pompa, Thomas dan M. Masser. 1999. "Tilapia: Life History and Biology". *SRAC Publication*, (283).
- Rakocy, J. E, Michael P. Masser, dan Thomas M. Losordo. 2006. "Aquaponics - Integrating Fish and Plant". *SRAC Publication*, (454).
- Roy, Mithun, M. A. Salam, M. Belal Hossain, dan M. Shamsuddin. 2013. "Feasibility Study of Aquaponics in Polyculture Pond". *World Applied Sciences Journal*, 23, (5), 588-592.
- Rukmana, R. 1994. *Bayam: Bertanam dan pengolahan pascapanen*. Yogyakarta: Kanisius.
- Salam, M. A., M. Asadujjaman, dan M.S. Rahman. 2013. "Aquaponics for Improving High Density Fish Pond Water Quality Through Raft and Rack Vegetable Production". *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 5, (3), 251-256.
- Street, Jimmy J. dan Gerald Kidder. 1997. *Soil and Plant Nutrition*. University of Florida: Cooperative Extension Service Institute of Food and Agricultural Science.
- Tyson, Richard, Eric H. Simonne, dan Danielle D. Treadwell. 2008. "Reconciling pH for Ammonia Biofiltration and Cucumber Yield in a Recirculating Aquaponic System with Perlite Biofilters". *HortScience*, 43, (3), 719-724.

- USDA. 2014. *Classification for Kingdom Plantae Down to Genus Amaranthus L.*  
Diakses dari  
<https://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?source=profile&symbol=AMARA&display=31> (25 Juli 2014)
- Zonneveld, N., E.A. Huisman, J.H Boon. 1991. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan.*  
Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama

© UKDW