

Pengaruh Pemberian Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa*) dengan Sistem Akuaponik

*The effect of giving Tilapia (*Oreochromis niloticus*) on the Growth of Pagoda Mustard Plants (*Brassica narinosa*) with Aquaponic System*

Lailatus Sukhtiyah Indah Safitri¹, Diah Karunia Binawati²

¹Mahasiswa Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
Email: lailatussukhtiyahindahsafitri@gmail.com¹

²Dosen Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
Email: diahkb@unipasby.ac.id²

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi jumlah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap pertumbuhan tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*) dengan sistem akuaponik. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAK) dengan tiga perlakuan dan sembilan ulangan. Perlakuan pada penelitian adalah perbedaan jumlah ikan (40, 60 dan 80 ekor) yang digunakan pada sistem akuaponik. Penelitian dilakukan selama 45 hari, parameter yang diamati adalah jumlah daun, kandungan klorofil total dan berat basah tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*). Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji *Analysy of Variance*, jika berpengaruh signifikan maka analisis dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Hasil *Analysy of Variance* jumlah daun dan kandungan klorofil total tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*) pada penelitian ini menunjukkan hasil yang signifikan yakni ($P < 0,05$), pada berat basah didapatkan signifikansi 0,077 ($P > 0,05$). Dapat disimpulkan bahwa variasi jumlah ikan nila berpengaruh terhadap jumlah daun dan kandungan klorofil total, tetapi tidak berpengaruh terhadap berat basah tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*). Hasil uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) menunjukkan bahwa jumlah ikan nila 80 ekor paling berpengaruh terhadap jumlah daun dan klorofil total.

Kata Kunci: Akuaponik, Ikan Nila, Sawi Pagoda, Pertumbuhan.

Abstract

The purpose of this study was to determine the effect of variations in the number of tilapia (*Oreochromis niloticus*) on the growth of Pagoda mustard (*Brassica narinosa*) with aquaponic systems. The study used a completely randomized design (RAK) with three treatments and nine replications. The treatment in this study was the difference in the number of fish (40, 60 and 80 fish) used in the aquaponics system. The study was conducted for 45 days, the parameters observed were the number of leaves, total chlorophyll content and wet weight of the mustard plant (*Brassica narinosa*). The research data were analyzed using the Analysis of Variance test, if it had a significant effect then the analysis was continued with the Duncan Multiple Range Test (DMRT) test. The results of the analysis of variance in the number of leaves and the total chlorophyll content of the Pagoda mustard plant (*Brassica narinosa*) in this study showed significant results ($P < 0.05$), the wet weight obtained a significance of 0.077 ($P > 0.05$). It can be concluded that variations in the number of tilapia affect the number of leaves and total chlorophyll content, but have no effect on the wet weight of Pagoda mustard greens (*Brassica narinosa*). The results of the Duncan Multiple Range Test (DMRT) showed that the number of tilapia fish had the most effect on the number of leaves and total chlorophyll.

Keywords: Aquaponics, Tilapia, Mustard Pagoda, Growth.

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas yang berperan besar dalam produksi perikanan di Indonesia, karena ikan nila bernilai ekonomis tinggi. Menurut data statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan (2018), dari tahun 2015 hingga 2018 produksi ikan nila nasional meningkat sebesar 12,85%. Tingginya permintaan produksi ikan nila

berakibat pada peningkatan kebutuhan lahan budidaya ikan dan penggunaan air, namun ketersediaan lahan masih terbatas. Terdapat beberapa faktor yang membatasi perkembangan kegiatan budidaya untuk meningkatkan produksi, antara lain keterbatasan air, tanah dan pencemaran lingkungan. Produktivitas hewan air dipengaruhi oleh kualitas air sebagai media

pemeliharaan ikan, sehingga harus selalu diperhatikan (Dauhan *et al.*, 2014).

Teknologi yang banyak digunakan petani untuk mengatasi masalah keterbatasan lahan adalah sistem budidaya akuaponik. Dalam sistem akuaponik digunakan tanaman yang bertindak sebagai filter biologis, sehingga air yang kembali ke kolam budidaya menjadi bersih. Hal tersebut dapat membantu tanaman untuk melakukan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Peningkatan konsentrasi amonia pada kolam budidaya disebabkan oleh sisa pakan berprotein tinggi di kolam budidaya yang tidak dimakan ikan dan kotoran ikan yang kaya protein. Semakin tinggi konsentrasi amonia, maka kemampuan tanaman untuk menyerap amonia dalam sistem akuaponik akan semakin menurun (Stathopoulo *et al.*, 2018).

Amonia dan urea berasal dari ekskresi kotoran ikan yang mengalami katabolisme protein. Nitrogen (N) dan fosfor (P) merupakan dua komponen utama yang harus diperhatikan dalam air limbah. Pada konsentrasi tinggi amonia dalam bentuk nitrogen anorganik dapat menghambat proses ekskresi ikan yang dianggap berbahaya bagi ikan. Solusi penting untuk mengelola dampak lingkungan dan budidaya salah satunya dengan melakukan manajemen pakan (Turcios dan Papenbrock, 2014).

Menghemat penggunaan sumber daya lahan dan air dengan memanfaatkan sisa pakan dan nutrisi dalam metabolisme ikan sebagai nutrisi bagi tanaman air, serta meningkatkan efisiensi usaha dan dianggap ramah lingkungan merupakan prinsip utama pada teknologi akuaponik (Zidni *et al.*, 2013). Tanaman pada sistem akuaponik berfungsi sebagai biofilter sehingga air yang kembali menuju kolam budidaya dalam kondisi bersih. Kualitas air pada media pemeliharaan mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Meningkatnya konsentrasi amonia dapat mempengaruhi kemampuan tanaman pada sistem akuaponik dalam menyerap amonia. Feses ikan yang masih kaya akan protein serta sisa pakan

berprotein tinggi pada kolam budidaya yang tidak dimakan oleh ikan menyebabkan konsentrasi amonia yang terus meningkat pada kolam budidaya. Beberapa tanaman yang umum digunakan dalam akuaponik antara lain sawi pagoda (*Brassica narinosa*). Tanaman ini juga dapat digunakan sebagai fitoremediasi untuk mendegradasi, mengolah senyawa anorganik dan organik dari limbah serta memiliki nilai ekonomis yang dapat dipanen dan dikonsumsi (Hadiyanto dan Christwardana 2012).

Faktor keberhasilan budidaya ikan salah satunya adalah penentuan jumlah ikan. Menurut Diansari *et al.* (2013), penurunan pertumbuhan ikan dapat disebabkan oleh padat tebar yang mencapai daya dukung maksimum. Dengan meningkatnya padat tebar ikan akan mempengaruhi jumlah pakan, selanjutnya sisa metabolisme ikan dapat mempengaruhi kualitas air dan kebutuhan oksigen juga meningkat. Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai variasi jumlah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap pertumbuhan tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*). Diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat kepada masyarakat mengenai pengetahuan sistem tanam yang ramah lingkungan dan dalam satu tempat mendapatkan hasil panen ikan dan sayur yang dapat dikonsumsi keluarga dan dapat menambah penghasilan keluarga.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan selama 45 hari dengan metode eksperimental di Laboratorium Biologi Dasar dan *Green House* Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), sebab menggunakan 3 perlakuan jumlah ikan yang berbeda. Populasi dalam penelitian ini tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*), dan sampelnya adalah 27 tanaman sawi

pagoda. Perlakuan penelitian adalah perbedaan jumlah ikan yang digunakan dalam sistem budidaya akuaponik terdiri dari 3 perlakuan (40 ekor, 60 ekor dan 80 ekor), dan 9 ulangan, sehingga ada 27 tanaman sawi pagoda.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan adalah sebagai berikut: 3 drum (kapasitas 200 L), 3 filter, 9 talang, 27 netpot, nampan, penanda rockwool, pisau, penggaris, timbangan, pH meter, mortar, *sentrifuge*, kuvet, suntikan, pipet, spektrofotometer dan *tube sentrifuge*.

Bahan yang digunakan adalah sebagai berikut: starter bakteri (Eco One), pakan ikan (MS Prima Feed 1000), benih sawi pagoda (*Brassica narinosa*), benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*), *rock wool*, pasir malang, aquabides dan *aseton* 80%.

Prosedur Penelitian

a. Persiapan Sistem Akuaponik

Sistem hidroponik menggunakan talang pipa sebanyak 3 unit, masing-masing talang berisi 9 netpot. Talang pipa dapat dialiri air limbah budidaya yang digunakan sebagai media tumbuh tanaman sawi pagoda. Pada bagian ujung pipa talang dilubangi agar air dapat turun kembali ke drum di bawah yang berisi ikan budidaya akuaponik.

b. Persemaian Tanaman

Rockwool dilubangi menggunakan penanda rockwool, setiap lubang diisi 1 benih sawi pagoda. Kemudian rockwool disiram air supaya tetap lembab, semaian ditutup dan disimpan pada tempat yang gelap selama 24 jam. Ketika semaian mulai berkecambah, kemudian ditaruh di tempat yang terkena sinar matahari.

c. Perlakuan

Masing-masing drum diisi dengan air sebanyak 100 liter. Masing-masing drum diisi ikan nila sebanyak 40, 60 dan 80 ekor. Menggunakan ikan nila ukuran 8-10 cm. Setiap talang hidroponik diisi dengan pasir malang dan ditaburi dengan bakteri starter.

Selama satu minggu ikan diaklimatisasi dan diberi pakan komersial. Pemberian pakan dilakukan selama 2 kali dalam sehari, yaitu pada pagi hari pukul 07.00 WIB dan sore hari pukul 16.00 WIB.

d. Penanaman

Bibit sawi pagoda yang berusia satu minggu kemudia setiap rockwool dipotong sesuai ukuran dan dimasukkan ke dalam netpot. Bibit yang sudah siap dipindahkan ke dalam talang dan posisi rockwool harus menyentuh pada aliran air limbah ikan nila agar unsur hara dapat diserap oleh akar bibit.

e. Pemanenan

Panen dilakukan ketika tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*) berumur 45 hari.

f. Uji Kandungan Klorofil

Diambil daun tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*) kemudian ditimbang dengan berat 0,5 gram dan dihaluskan menggunakan mortar, ditambahkan *aseton* 80% digerus sampai klorofil larut. Larutan daun sawi pagoda dimasukkan ke dalam *tube sentrifus* dan disentrifus dengan kecepatan 3.400 rpm selama 5 menit untuk memisahkan pekatan klorofil dari pelarut yang terbentuk dari ekstrak. Selanjutnya ekstrak dimasukkan ke dalam kuvet untuk diuji kandungan klorofil dengan menggunakan metode spektrofotometer pada panjang gelombang 649 dan 665 nm.

g. Pengamatan Pertumbuhan Tanaman

Pengamatan dilakukan pada saat tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*) berusia 45 hari. Jumlah daun, dihitung mulai dari daun yang terbuka sempurna. Kandungan Klorofil Total (mg/l) diukur dari nilai absorbansi klorofil daun pada saat panen menggunakan alat spektrofotometer. Berat Basah (gram), ditimbang dengan cara menimbang tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*) menggunakan timbangan analitik.

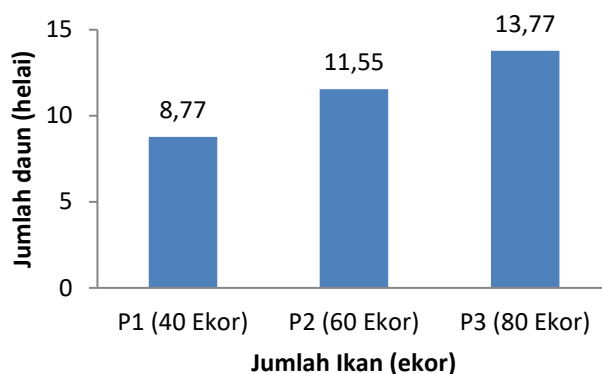
Analisis Data

Data jumlah daun, kandungan klorofil total dan berat basah tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*) dianalisis menggunakan Anova (*Analysy of Variance*) untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan

yang diberikan. Jika mendapatkan hasil yang signifikan maka perhitungan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf nyata 5% untuk mengetahui perlakuan yang paling optimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Jumlah Daun



Gambar 1. Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa*) umur 45 hari setelah diberi perlakuan variasi jumlah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan sistem akuaponik

Gambar 1 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun tertinggi terletak pada perlakuan 3 (80

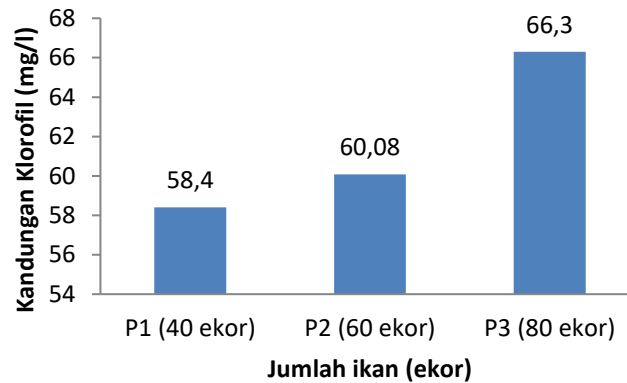
ekor), sedangkan rata-rata jumlah daun terendah terletak pada perlakuan 1 (40 ekor). Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi jumlah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) berpengaruh terhadap jumlah daun tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*). Analisis dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) menunjukkan bahwa perlakuan 3 (80 ekor) berbeda signifikan dengan perlakuan 2 (60 ekor) dan perlakuan 1 (40 ekor).

Jumlah daun tertinggi diperoleh pada perlakuan 3 (80 ekor) yaitu 13,77 helai daun. Perkembangan dan pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh kandungan nitrogen yang ada di dalam tanah, namun nitrogen dapat berasal dari kandungan nitrat yang ada di dalam air budidaya pada sistem akuaponik. Tanaman dapat memperoleh nutrisi dari limbah metabolisme dan sisa pakan yang

dirombak oleh mikroorganisme *Nitrobacter*. Pertumbuhan daun dan akar akan optimal apabila unsur N pada kolam tercukupi (Bayfurqon et al, 2017).

Tanaman sawi pagoda hiroponik pada penelitian Dahlianah et al (2020) menghasilkan rata-rata jumlah daun 25,11 helai. Jika dibandingkan dengan hasil pada penelitian ini jumlah tersebut jauh berbeda. Pada penelitian ini jumlah daun pada perlakuan 1 yaitu 8,77 helai, perlakuan 2 yaitu 11,55 helai dan perlakuan 3 yaitu 13,77 helai. Hal ini dapat terjadi karena jumlah nutrisi yang terdapat pada limbah sisa metabolisme dan sisa makanan ikan belum mencukupi kebutuhan nutrisi tanaman sawi pagoda, sehingga pertumbuhan daun tanaman sawi pagoda belum optimal.

b. Kandungan Klorofil Total



Gambar 2. Kandungan Klorofil Total Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa*) umur 45 hari setelah diberi perlakuan variasi jumlah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan sistem akuaponik

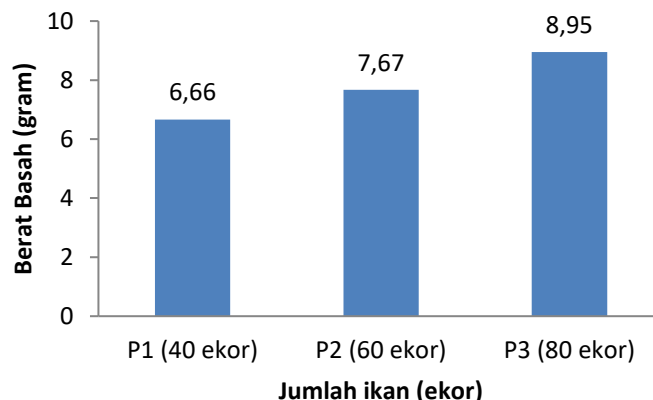
Gambar 2 menunjukkan bahwa rata-rata kandungan klorofil total tertinggi terletak pada perlakuan 3 (80 ekor), sedangkan rata-rata kandungan klorofil total terendah terletak pada perlakuan 1 (40 ekor). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan variasi jumlah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) berpengaruh terhadap kandungan klorofil total tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*). Analisis dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) menunjukkan bahwa perlakuan 2 (60 ekor) berbeda signifikan dengan perlakuan 1 (40 ekor), tetapi tidak berbeda signifikan dengan perlakuan 3 (80 ekor).

Kandungan klorofil total tertinggi terdapat pada perlakuan 3 (80 ekor) yaitu dengan nilai rata-rata 66,30 mg/l. Tanaman pada sistem akuaponik dapat tumbuh dengan memanfaatkan unsur-unsur limbah budidaya ikan seperti sisa metabolisme

tubuh ikan yang dilepaskan dan amonia dari sisa pakan yang tidak tercerna. Kolam budidaya ikan kaya akan nutrisi dari sisa pakan yang mengandung unsur hara (N, P dan K).

Menurut Dahlianah dkk (2020), kebutuhan nutrisi untuk tanaman sawi pagoda adalah sebesar 1250 ppm. Nutrisi yang terkandung dalam pupuk AB mix dapat membantu tanaman tumbuh optimal, sehingga dapat melancarkan proses pengubahan karbondioksida dan air menjadi karbohidrat dan air sehingga dapat meningkatkan asimilasi/fotosintesis tanaman. Pada penelitian ini pertumbuhan tanaman sawi pagoda masih belum optimal, hal ini dapat terjadi karena jumlah nutrisi yang terdapat pada limbah sisa metabolisme dan sisa makanan ikan belum mencukupi kebutuhan nutrisi tanaman sawi pagoda.

c. Berat Basah



Gambar 3. Rata-Rata Berat Basah Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa*) umur 45 hari setelah diberi perlakuan variasi jumlah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan sistem akuaponik

Berdasarkan gambar 3 menunjukkan bahwa rata-rata berat basah pada perlakuan 1 (40 ekor) yaitu 6,66 gram, pada perlakuan 2 (60 ekor) yaitu 7,67 gram dan pada perlakuan 3 (80 ekor) yaitu 8,95 gram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan variasi jumlah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) tidak berpengaruh signifikan terhadap berat basah tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*).

Variasi jumlah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) tidak berpengaruh terhadap berat basah tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*). Hasil fotosintesis tanaman diduga lebih banyak digunakan untuk meningkatkan jumlah daun dan kandungan klorofil total dibandingkan dengan bobot basah tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*), karena tangkai daunnya kecil. Tanaman sawi pagoda hidroponik pada penelitian Dahlianah dkk (2020) menghasilkan rata-rata berat basah yaitu 149,97 gram. Jika dibandingkan dengan hasil pada penelitian ini jumlah tersebut jauh berbeda. Pada penelitian ini berat basah pada perlakuan 1 yaitu 6,66 gram, pada perlakuan 2 yaitu 7,67 gram dan pada perlakuan 3 yaitu 8,95 gram. Hal ini dapat terjadi karena jumlah nutrisi yang terdapat pada limbah sisa metabolisme dan sisa makanan ikan belum mencukupi kebutuhan nutrisi tanaman sawi pagoda,

sehingga pertumbuhan daun tanaman sawi pagoda belum optimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pemberian variasi jumlah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) berpengaruh terhadap jumlah daun dan kandungan klorofil total tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*), tetapi tidak berpengaruh terhadap berat basah tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*). Pemberian variasi jumlah ikan 80 ekor paling berpengaruh terhadap jumlah daun dan kandungan klorofil total tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*) dengan sistem akuaponik.

Saran

Perlu adanya penelitian selanjutnya untuk mengetahui jumlah ikan nila yang optimal, sehingga limbah sisa metabolisme dan sisa pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*).

DAFTAR PUSTAKA

Bayfurqon, M.F., Saputro, W.N., Khanid, R.B. 2017. *Pengaruh Pupuk Kandang Sapid an Inokulum Mikroba Trichodherma sp. Terhadap Pertumbuhan dan*

- Hasil Tanaman Caisim (Brassica juncea L.). Jurnal Pertanian Presisi (90)83-92.*
- Dahlianah Inka, Arwinsyah, Pebriana, K, Suhail, N. 2020. *Tanggap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (Brassica narinosa) Terhadap Berbagai Dosis Nutrisi AB MIX Metode Hidroponik dengan Sistem Rakit Apung.* Sainmatika. Vol. 17. No. 1.
<https://doi.org/10.31851/sainmatika.v17i1.3960>
- Dauhan, R.E.S., Efendi, E. dan Suparmono. 2014. *Efektivitas Sistem Akuaponik dalam Mereduksi Konsentrasi Amonia pada Sistem Budidaya Ikan.* Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan [online]. 3 (1), 297-301.
- Diansari, Vanya, R. dan Tita, E. 2013. *Pengaruh Kepadatan yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Ikan Nila (O. niloticus) pada Sistem Resirkulasi dengan Filter Zeolit.* Jurnal of Aquaculture Management and Technology. 2(3):37-45.
- Hadiyanto dan Christwardana, M. 2012. *Aplikasi Fitoremediasi Limbah Jamu dan Pemanfaatannya untuk Produksi Protein.* Jurnal Ilmu Lingkungan. 10(1):32-37.
<https://doi.org/10.14710/jil.10.1.32-37>
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2018. *Produktivitas Perikanan Indonesia Forum Merdeka Barat 9 Kementrian Komunikasi dan Informatika.* 19 Januari. Jakarta. 49 hal.
- Stathopulo, P., Berillis, P., Levizou, E., Sakellariou Makrantonaki, M., Kormas, A.K., Aggelaki, A., Kapsis, P., Vlahos, N., Mente, E. 2018. *Aquaponics: A Mutually Beneficial Relationship of Fish, Plants and Bacteria.* Hydromedit. 1-5.
- Turcios, A. E., Papenbrock, J. 2014. *Sustainable Treatment of Aquaculture Effluents-What Can We Learn From The Past for the Future.* Sustainability. 6:836-586. Do:10.3390/su6020836.
<https://doi.org/10.3390/su6020836>
- Zidni, I., Herawat, T. dan Liviawaty, E. 2013. *Pengaruh Padat Tebar terhadap Pertumbuhan Benih Lele Sangkuriang (Clarias gariepinus) dalam Sistem Akuaponik.* Jurnal Perikanan dan Kelautan. 4(4):315-324