



Pembuatan Hidroponik Sederhana dan Ternak Lele di Ember sebagai Peluang Bisnis di Era Pandemi

Kasih Haryo Basuki^{1✉}, Subhan Harie², Aulia Masruroh³

^{1,3} Program Studi Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Indraprasta PGRI

² Program Studi Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Indraprasta PGRI

Info Artikel

Diterima 28 02 2022

Disetujui 26 04 2022

Diterbitkan 25 05
2022

Kata Kunci:

hidroponik, ternak
lele, peluang bisnis

Keywords:

hydroponics, catfish
farming, business
opportunities

✉ Corresponding

author:

basuki.kasihharyo
@gmail.com

ABSTRAK

Permasalahan yang terdapat pada Sekolah Dasar Negeri Muktijaya 03 adalah banyak wali murid yang terkena dampak ekonomi akibat pandemi COVID-19. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan suatu kegiatan yang dapat memberikan peluang bisnis atau membantu memenuhi salah satu kebutuhan pangan masyarakat berupa lauk ikan air tawar, khususnya lele, untuk pemenuhan protein hewani dan pengadaan sayuran, seperti kangkung, bayam, caisim, pakcoy, dan lain-lain, dan dimungkinkan bisa dijadikan peluang bisnis dalam skala yang lebih besar sebagai pendapatan tambahan di era pandemi COVID-19 ini. Adanya PKM pembuatan hidroponik sederhana dan ternak lele menjadi solusi yang baik untuk permasalahan di era pandemi ini. Kegiatan pengabdian masyarakat berjalan dengan baik dilihat dari guru dan kepala sekolah yang antusias dalam pelaksanaan kegiatan dan memotivasi untuk mempraktikkan hidroponik sederhana dan ternak lele dalam kehidupan sehari-hari. Penyuluhan dan pelatihan ini dapat menambah pendapatan di era pandemi ini.

ABSTRACT

The problem that exists at Muktijaya 03 State Elementary School was many student's parents were economically affected by the COVID-19 pandemic. Based on this problem, an activity was needed that could provide business opportunities or help to meet one of the community's food needs in the form of freshwater fish dishes, especially catfish, for the fulfillment of animal protein and the procurement of vegetables, such as kale, spinach, caisim, pakcoy, and others, and it was possible that this could be used as a business opportunity on a larger scale as additional income in this era of the COVID-19 pandemic. PKM activities of making simple hydroponics and catfish farming were good solution for problems in this pandemic era. Community service activities were going well, as seen from the enthusiasm of teachers and school principals in carrying out activities and motivating them to practice simple hydroponics and catfish farming in everyday life. This counseling and training could increase income in this pandemic era.

PENDAHULUAN

Kondisi pandemi COVID-19 ini mengakibatkan perubahan yang luar biasa, termasuk bidang pendidikan. Seolah seluruh jenjang pendidikan 'dipaksa' bertransformasi untuk beradaptasi secara tiba-tiba drastis untuk melakukan pembelajaran dari rumah melalui media daring (*online*). Ini tentu bukanlah hal yang mudah karena belum sepenuhnya siap.

Hal ini tentu dirasa berat oleh pendidik dan peserta didik. Terutama bagi pendidik, dituntut kreatif dalam penyampaian materi melalui media pembelajaran daring. Ini perlu disesuaikan juga dengan jenjang pendidikan dalam kebutuhannya. Dampaknya akan menimbulkan tekanan fisik maupun psikis (mental). Pola pikir yang positif dapat membantu menerapkan media pembelajaran daring sehingga menghasilkan capaian pembelajaran yang tetap berkualitas.

Pandemi COVID-19 berdampak besar pada berbagai sektor, salah satunya pendidikan. Dunia pendidikan juga ikut merasakan dampaknya. Pendidik harus memastikan kegiatan belajar mengajar tetap berjalan, meskipun peserta didik berada di rumah. Solusinya, pendidik dituntut mendesain media pembelajaran sebagai inovasi dengan memanfaatkan media daring (*online*).

Dampak lain dari pandemi COVID-19 ini adalah dampak ekonomi yang dialami oleh orang tua murid yang bisa mempengaruhi proses pembelajaran secara daring. Untuk itu dibutuhkan suatu kegiatan yang bisa membantu ekonomi, khususnya orang tua murid. Pembuatan hidroponik sederhana dan ternak lele di ember bisa menjadi alternatif untuk membantu kebutuhan pangan berupa kebutuhan protein hewani dan sayuran karena dengan bisa memproduksi sayuran dan ternak lele bisa mengurangi biaya untuk membeli kebutuhan tersebut. Dalam skala yang lebih besar tidak menutup kemungkinan untuk menjadi peluang bisnis di era pandemi COVID-19 ini.

Protein hewani sangat dibutuhkan oleh manusia. Bagi masyarakat desa, kebutuhan protein ini masih dapat terpenuhi dengan cara memelihara ikan di kolam, sungai, danau, ataupun media perairan yang lain. Lokasi budi daya ikan di desa masih tersedia dan memang masih layak secara kualitas dan kuantitasnya, namun tidak demikian di perkotaan. Seiring dengan perkembangan pembangunan, lahan budi daya ikan di desa juga menjadi makin sempit, padahal di sisi lain kebutuhan protein hewani makin terus bertambah. *Carrying capacity* atau daya dukung lingkungan merupakan salah hal yang harus diperhatikan dalam membudidayakan ikan. Makin besar wadah budi daya, maka makin besar pula kemampuan media tersebut menerima beban pencemaran sehingga ikan yang dipelihara bisa makin banyak. Adapun dengan bantuan teknologi, wadah atau media yang kecil sekalipun daya dukung lingkungannya masih dapat ditingkatkan.

Kebutuhan pangan di wilayah perkotaan meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduknya. Sedangkan produksi hasil pertanian semakin rendah karena lahan pertanian yang semakin sempit, makin sedikitnya tenaga kerja di bidang pertanian, dan tingginya biaya produksi dengan output rendah. Pemanfaatan lahan terbatas terutama pekarangan rumah terus diupayakan untuk memenuhi kebutuhan pangan keluarga.

Isu dunia tentang semakin terbatasnya kualitas dan kuantitas air untuk kebutuhan manusia, makin terbatasnya sumber makanan, dan pertambahan penduduk di bumi yang terus meningkat harus menjadi fokus masalah yang harus dapat kita cari penyelesaiannya. Dengan perancangan sistem budi daya ikan yang dilakukan media yang kecil (dalam ember 60 liter) diharapkan dapat menjadi salah satu solusi masalah atas makin terbatasnya lahan budi daya ikan, membantu mencukupi kebutuhan protein hewani masyarakat, serta dapat menjadi media tanam sayuran akuaponik. Model akuaponik mini ini mengintegrasikan budidaya ikan dan sayuran

sekaligus pada lahan yang terbatas. Teknologi vertiminaponik lebih menguntungkan dibandingkan dengan teknik budidaya konvensional (Rokhmah dkk, 2014). Budidaya ikan sistem akuaponik pada prinsipnya menghemat penggunaan lahan dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan hara dari sisa pakan dan metabolisme ikan. Sistem ini merupakan budidaya ikan yang ramah lingkungan. (Setijaningsih & Umar, 2015)

Masalah ketersediaan lahan budi daya perikanan, makin terbatasnya air untuk kegiatan perikanan dapat diatasi dengan bantuan teknologi. Makin berkurangnya lokasi budi daya yang luas mengharuskan kita makin kreatif dalam memanfaatkan lokasi yang sempit serta dalam penghematan air budi daya. Untuk membudidayakan ikan lele dapat menggunakan sistem padat tebar tinggi dengan penambahan aerasi dan aplikasi probiotik ataupun dengan sistem bioflok. Dengan aplikasi teknologi, wadah atau media yang kecil berupa ember dengan volume 60 liter secara teori akan mampu menampung pembudidayaan 60 ekor ikan lele. Sistem budidaya ikan lele di media ember 60 liter dapat dijadikan solusi budidaya ikan khususnya di lahan yang sempit. (Nursandi, 2018)

Sistem budidaya budikdamber yang dilakukan dilakukan dengan aplikasi pemberian bakteri probiotik namun tanpa diberi aerasi. Sistem ini mirip dengan aplikasi teknologi bioflok. Menurut (Hastuti dan Subandiyono, 2014) budidaya ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*), mampu meningkatkan produksi ikan, meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan, memperbaiki nilai konversi pakan, memperbaiki kualitas air media serta meningkatkan angka kelangsungan hidup ikan. Dengan teknologi *biofloc* mampu mendukung kehidupan ikan lele dumbo hingga kepadatan 1.000 ekor / meter².

Padat penebaran yang diterapkan di media budikdamber ini adalah 1 ekor / liter. padat penebaran dapat berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik, produksi dan rasio konversi pakan namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kelulushidupan benih lele dalam media bioflok. Menurut pendapat (Yunus dkk, 2014) Padat penebaran yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). Namun (Wijaya dkk, 2014) mengatakan bahwa terdapat pengaruh yang sangat nyata terhadap laju pertumbuhan dan Survival Rate pada padat tebar yang berbeda. Menurut (Wicaksana dkk, 2015) kelulushidupan ikan lele di kolam akuaponik lebih tinggi dibandingkan dengan sistem konvensional tanpa akuaponik.

Penghematan air budi daya ikan dapat dilakukan dengan cara memakai air secara berulang-ulang (metode resirkulasi) tanpa penggantian air. Dalam praktiknya, media budi daya yang kecil ini juga dapat dimanfaatkan menjadi lahan tanam sayuran kangkung. Budi daya ikan dalam ember “budikdamber” menjadi solusi potensial bagi budi daya perikanan di lahan yang sempit dengan penggunaan air yang lebih hemat, mudah dilakukan masyarakat di rumah masing-masing dengan modal yang relatif kecil, serta akhirnya mampu mencukupi kebutuhan gizi masyarakat.

Permasalahan yang terdapat pada Sekolah Dasar Negeri Muktijaya 03 adalah banyak wali murid yang terkena dampak ekonomi akibat pandemi COVID-19. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan suatu kegiatan yang dapat memberikan peluang bisnis atau membantu memenuhi salah satu kebutuhan pangan masyarakat berupa lauk ikan air tawar, khususnya lele, untuk pemenuhan protein hewani dan pengadaan sayuran, seperti kangkung, bayam, caisim, pakcoy, dan lain-lain, dan dimungkinkan bisa dijadikan peluang bisnis dalam skala yang lebih besar sebagai pendapatan tambahan di era pandemi COVID-19 ini.

METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dilaksanakan selama empat bulan, mulai dari bulan Maret hingga Juni tahun 2021. Kegiatan pelatihan ini dilaksanakan di Sekolah Dasar Negeri Muktijaya 03, Jl. Kp. Manggah, RT 004/004, Desa Muktijaya, Kecamatan Setu, Kabupaten Bekasi, Provinsi Jawa Barat. Metode pelaksanaan kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Metode observasi dilakukan untuk mendapatkan informasi di lingkungan Sekolah Dasar Negeri Muktijaya 03. Dengan metode ini diperoleh data berupa keadaan sekolah, metode pembelajaran yang digunakan guru, serta permasalahan-permasalahan guru, karyawan dan wali murid di sekolah tersebut di era pandemi COVID-19.

2. Diskusi

Diskusi dilakukan untuk membahas mengenai solusi dari permasalahan-permasalahan yang muncul di sekolah. Diskusi ini terjadi antara tim pengusul dengan mitra kegiatan, yang diwakili oleh kepala Sekolah Dasar Negeri Muktijaya 03 serta perwakilan beberapa guru. Hasil diskusi ini diperoleh solusi untuk permasalahan dampak ekonomi terhadap orang tua murid di era pandemi COVID-19.

3. Simulasi

Simulasi dilakukan untuk memberikan contoh proses pembuatan hidroponik sederhana dan ternak lele di ember sebagai peluang bisnis di era pandemi.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini melibatkan Sekolah Dasar Negeri Muktijaya 03 sebagai mitra PKM dengan kontribusi, yaitu: (1) menyiapkan tempat untuk kegiatan penyuluhan dan pelatihan, (2) menyiapkan peralatan yang diperlukan, seperti LCD, laptop, dan instalasi listrik, seperti kabel dan stop kontak, (3) sosialisasi dan menyiapkan guru, karyawan, dan wali murid selama pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Sekolah Dasar Negeri Muktijaya 03, dan (4) memfasilitasi kegiatan bimbingan dan pendampingan. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan sesuai dengan langkah-langkah kegiatan sebagai berikut ini: (1) survei lokasi objek pengabdian masyarakat, survei lokasi ini dilaksanakan pada bulan Maret 2021; (2) pembuatan proposal pengabdian masyarakat; (3) peninjauan kembali ke lokasi kegiatan untuk penetapan tanggal dan bulan pelaksanaan; (4) pelaksanaan pengabdian masyarakat; (5) pelaporan hasil pengabdian masyarakat.

HASIL DAN DISKUSI

PKM dilaksanakan di Sekolah Dasar Negeri Muktijaya 03, Desa Muktijaya, Kecamatan Setu, Kabupaten Bekasi, Provinsi Jawa Barat. Kegiatan dihadiri tim dosen Pengabdian kepada Masyarakat dan mahasiswa Unindra, kepala sekolah, dan guru-guru SDN Muktijaya 03. Kegiatan ini berhasil dan lancar karena adanya kerja sama dengan mitra. Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan pada tanggal 08 April 2021. Kegiatan dilaksanakan dalam bentuk sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan melalui satu kali pertemuan.



Gambar 1. Penyuluhan dan Pelatihan Pembuatan Hidroponik Sederhana dan Ternak Lele

Realisasi kegiatan dilakukan tiga tahap, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Tahap pertama adalah tahap persiapan, yaitu koordinasi awal atau observasi ke lokasi pengabdian dan izin pengabdian pada tanggal 29 Maret 2021. Setelah itu, persiapan dan penyusunan materi pelatihan membuat hidroponik sederhana dan ternak lele tanggal 5 April 2021. Tahap berikutnya yaitu tahap pelaksanaan. Tahap pelaksanaan dilaksanakan pada tanggal 8 April 2021. Tahap ini tim melakukan penyuluhan, pelatihan membuat hidroponik sederhana, dan pengelolaan ternak lele. Para peserta diberikan pengetahuan tentang apa itu hidroponik sederhana dan ternak lele, setelah itu dilatih membuat hidroponik sederhana dan ternak lele. Peserta penyuluhan adalah semua guru di SDN Muktijaya 03 Bekasi. Kegiatan berlangsung diawali dengan presentasi tim mengenai hidroponik sederhana dan ternak lele, setelah itu peserta dilatih membuat hidroponik secara sederhana menggunakan gelas plastik di atas ember ternak lele dan cara mengelola ternak lele dengan baik. Selama kegiatan berlangsung guru sangat antusias mengikuti kegiatan, hal ini dikarenakan ini pertama kalinya peserta mendapatkan materi tentang bisnis membuat hidroponik dan mengelola ternak lele dengan baik. Tahap terakhir adalah tahap evaluasi. Tahap ini peserta mengajukan pertanyaan tentang pembuatan hidroponik secara sederhana dan mengelola ternak lele dengan baik agar lele dapat berkembang biak. Tahap ini tim menganalisis kegiatan selama penyuluhan berlangsung. Secara keseluruhan tidak ada hambatan dalam pelaksanaan.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat didukung oleh beberapa pihak di antaranya kepala sekolah, guru-guru SD Negeri Muktijaya 03 Bekasi, serta dosen Pendidikan Matematika dan Biologi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini melalui kegiatan penyuluhan dan pelatihan untuk meningkatkan keterampilan serta semangat guru-guru dalam pelatihan membuat hidroponik sederhana dengan memanfaatkan gelas plastik serta mengelola ternak lele di ember plastik. Kegiatan ini dilakukan terus menerus dengan menyesuaikan kemajuan IPTEKS melalui kegiatan pelatihan ini.

Bertanam secara hidroponik dapat berkembang dengan cepat karena cara ini mempunyai banyak kelebihan. Kelebihan yang utama adalah keberhasilan tanaman untuk tumbuh dan berproduksi lebih terjamin. Selain itu, kelebihan lainnya sebagai berikut (Herwibowo & Budiana, 2014): 1) perawatan lebih praktis dan gangguan hama lebih terkontrol, 2) pemakaian pupuk lebih hemat (efisien), 3) tanaman yang mati lebih mudah diganti dengan tanaman yang baru, 4) tidak membutuhkan banyak tenaga kasar karena metode kerja lebih hemat dan memiliki standarisasi, 5) tanaman dapat tumbuh lebih pesat dan dengan keadaan yang tidak kotor dan rusak, 6) hasil produksi lebih kontinu dan lebih tinggi dibanding dengan penanaman di tanah, 7) harga jual

produk hidroponik lebih tinggi dari produk nonhidroponik, 8) beberapa jenis tanaman bisa dibudidayakan di luar musim, 9) tidak ada risiko banjir, erosi, kekeringan, atau ketergantungan pada kondisi alam, 10) tanaman hidroponik dapat dilakukan pada lahan atau ruang yang terbatas, misalnya di atap, dapur, atau garasi.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berjalan seperti yang telah direncanakan. Seluruh peserta yang merupakan warga sekolah (kepala sekolah, guru, dan penjaga sekolah) sangat antusias dan aktif selama kegiatan berlangsung. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pembuatan hidroponik secara sederhana dan mengelola ternak lele yang dilakukan di lingkungan SD Negeri Muktijaya 03 baru pertama kali dirasakan oleh para guru. Guru merasakan pengalaman yang berbeda karena dapat membuat dan mempraktikkan pembuatan hidroponik dan mengelola ternak lele.



Gambar 2. Peserta PKM Pembuatan Hidroponik Sederhana dan Ternak Lele

Kegiatan ini mencakup: (a) mempersiapkan alat dan bahan untuk membuat hidroponik sederhana, (b) membagi kelompok, (c) tim pelaksana mencontohkan bagaimana cara membuat hidroponik sederhana menggunakan alat dan bahan yang telah dipersiapkan, (d) para guru membuat hidroponik sederhana. Kegiatan ini dilakukan selama satu kali tatap muka. Kegiatan ini membantu para guru untuk memanfaatkan gelas mineral di lingkungan sekitar menjadi sesuatu yang bermanfaat sekaligus menjaga lingkungan sekitar dari sampah. Hidroponik merupakan salah satu sistem pertanian masa depan karena dapat diusahakan di berbagai tempat, baik di desa, di kota, di lahan terbuka, atau di atas apartemen sekalipun. Luas tanah yang sempit, kondisi tanah kritis, hama dan penyakit yang tak terkendali, keterbatasan jumlah air irigasi, musim tidak menentu, dan mutu yang tidak seragam bisa ditanggulangi dengan sistem hidroponik. Hidroponik dapat diusahakan sepanjang tahun tanpa mengenal musim. Oleh karena itu, harga jual panennya tidak khawatir akan jatuh. Pemeliharaan tanaman hidroponik pun lebih mudah karena tempat budidaya relatif bersih, media tanamnya steril, tanaman terlindung dari terpaan hujan, serangan hama dan penyakit relatif kecil, serta tanaman lebih sehat dan produktivitas lebih tinggi (Wibowo & S, 2013).



Gambar 3. Tim Abdimas Memberikan Penyuluhan tentang Pembuatan Hidroponik dan Ternak Lele

Keberhasilan peserta pelatihan sebanyak 20 orang, dalam pelaksanaan pengabdian dapat hadir sebanyak 20 orang (100%). Hal ini didukung kepala sekolah dan guru-guru dari persiapan, penyediaan tempat. Ketercapaian tujuan pelatihan dapat dikatakan baik (80%). Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil, guru-guru di SD Negeri Muktijaya 03 memahami proses pembuatan hidroponik sederhana dan ternak lele. Ketercapaian target materi yang telah direncanakan dapat dikatakan baik (80%). Semua materi pelatihan dapat disampaikan secara keseluruhan. Materi pelatihan yang disampaikan adalah tentang hidroponik sederhana, keunggulan hidroponik sederhana, dan proses pembuatan hidroponik sederhana ternak lele. Kemampuan peserta dalam penguasaan materi dapat dikatakan baik (80%). Hal ini dikarenakan narasumber menjelaskan dengan jelas dan rinci. Secara keseluruhan kegiatan penyuluhan dan pelatihan ini berhasil. Keberhasilan ini selain diukur dari keempat komponen, dilihat juga dari kepuasan peserta setelah mengikuti kegiatan penyuluhan. Manfaat yang dapat diperoleh para peserta penyuluhan adalah memahami tentang proses pembuatan hidroponik sederhana dan ternak lele, serta dapat mempraktikkan dalam kehidupan sehari-hari.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan di Sekolah Dasar Negeri Muktijaya 03 Bekasi berjalan dengan baik. Guru-guru antusias mengikuti acara demi acara yang diberikan oleh tim. Produk yang dihasilkan, yaitu guru termotivasi untuk meningkatkan keterampilan membuat hidroponik sederhana dan ternak lele di ember sebagai peluang bisnis di era pandemi. Luaran dari kegiatan pengabdian masyarakat ini dalam bentuk materi pelatihan, seperti modul, alat, dan bahan pelatihan, serta artikel yang akan dipublikasikan sehingga dapat digunakan sebagai referensi oleh masyarakat.

DAFTAR REFERENSI

- Hastuti, S., dan Subandiyono. (2014). *Performa Produksi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*, *Burch*) yang dipelihara dengan Teknologi Biofloc*. Jurnal Saintek Perikanan Vol. 10 No.1 : 37-42, Agustus 2014.
- Herwibowo, K., & Budiana, N. S. (2014). *Hidroponik sayuran untuk hobi dan bisnis*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Nursandi, J. (2018). *Budidaya ikan dalam ember "Budikdamber" dengan aquaponik di lahan sempit*. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung 08 Oktober 2018. <http://jurnal.polinela.ac.id/index.php/PROSIDING>
- Rokhmah, N. A., Ammatillah, C. S., & Sastro, Y. (2014). *Vertiminaponik, mini akuaponik untuk lahan sempit di perkotaan*. Buletin Pertanian Perkotaan, 4(2). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta.
- Setijaningsih, L., & Umar, C. (2015). *Pengaruh lama retensi air terhadap pertumbuhan ikan nila (Oreochromis Niloticus) pada budidaya sistem akuaponik dengan tanaman kangkung*. Berita Biologi, Jurnal Ilmu-ilmu Hayati, 14(3).
- Wibowo, S., & S, A. A. (2013). *Aplikasi hidroponik NFT pada budidaya pakcoy (Brassica rapa chinensis)*. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan, 13(3). <https://doi.org/10.25181/jppt.v13i3.180>
- Wicaksana, S. N., Hastuti, S., Arini, E. (2015). *Performa Produksi Ikan Lele Dumbo (Clariasgariepinus) yang dipelihara dengan Sistem Biofilter Akuaponik dan Konvensional*. Journal of Aquaculture Management and Technology Volume 4, Nomor 4, Tahun 2015, Halaman 109-116. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro.
- Wijaya, O., Rahardja, B. S., dan Prayogo. (2014). *Pengaruh Padat Tebar Ikan Lele Terhadap Laju Pertumbuhan dan Survival Rat e pada Sistem Akuaponik*. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol. 6 No. 1, April 2014. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga.
- Yunus, T., Hasim, & Tuiyo, R. (2014). *Pengaruh padat penebaran berbeda terhadap pertumbuhan benih ikan lele sangkuriang di balai benih ikan Kota Gorontalo*. Nike Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 2(3).