



ABDIMASKU

VOL 5, NO 2 (2022)

MEI 2022

TABLE OF CONTENTS

ARTICLES

<u>Pemanfaatan Scratch Sebagai Media Pembelajaran Pemrograman Berbasis Animasi Di Sekolah Dasar</u> <i>Binti Solihah, Sucipto Adi Suwiryono, Gatot Budi Santoso, Is Mardianto, Uray Assifa Mufti Azzahra</i>	PDF 178-188
<u>Penyuluhan Game & Psikologi 1.0 Pada SMA Negeri 3 Semarang</u> <i>Indra Gamayanto, Hanny Haryanto, Setyo Budi, Sasono Wibowo</i>	PDF 189-200
<u>Model Pengembangan Produktivitas dan Kemandirian Masyarakat Akademik Berbasis Akuaponik di Universitas Bangka Belitung</u> <i>Andri Kurniawan, Robin Robin, Endang Bidayani, Ardiansyah Kurniawan, Ahmad Fahrul Syarif, Denny Syaputra, Eva Prasetyono, M.A. Hari Fitriyanto</i>	PDF 201-208
<u>Optimalisasi Greenhouse sebagai Media Edukasi dan Kewirausahaan di SMP Negeri 1 Kwanyar Bangkalan</u> <i>Wiwin Puspita Hadi, Mohammad Iqmal Fauriski, Nurfaizah Nurfaizah, Aminatul Umamah, Ayu Intan Sari</i>	PDF 209-214
<u>Literasi Informasi dan Perilaku Kesehatan Terhadap Pencegahan Penularan Covid-19 pada Siswa SD Sekayu Semarang</u> <i>Fitria Wulandari, Lenci Aryani, Eni Mahawati</i>	PDF 215-222
<u>Penguatan Manfaat Bank Sampah untuk Eliminasi Tempat Perkembangbiakan Nyamuk DBD</u> <i>Sulistyawati Sulistyawati</i>	PDF 223-228
<u>Pelatihan Video Editing Dalam Upaya Peningkatan Keterampilan Digital Di Era Industri 4.0 bagi Santri Panti Asuhan Kafalatul Yatama</u>	PDF 229-234

<i>Cinantya Paramita, Amalia Amalia, Gigih Trapsilo</i>	
<u>Pengembangan Teknologi Pangan Usaha Jahe Ibu-Ibu Pkk RT 01 RW 04 Banyumanik</u> <i>Dwi Nurul Izzhati, Eko Hartini, Amalia Amalia</i>	PDF 235-240
<u>Market price sebagai strategi bersaing peningkatan penjualan produk unggulan di Kampoeng Kajoetangan Heritage, Malang</u> <i>Dwi Nita Aryani, Bunyamin Bunyamin, Siti Munfaqiroh, Kadarusman Kadarusman, Nunung N, Setyawan Setyawan, Sugeng H, Ali Lating, Fera Tjahjani, Imama Zucroh, Triana Triana</i>	PDF 241-246
<u>Tingkat Kemampuan Siswa dalam Pelaksanaan Uji Kompetensi Bidang Otomatisasi Tata Kelola Perkantoran</u> <i>Iis Torisa Utami</i>	PDF 247-252
<u>Pengenalan Pemasaran melalui Media Sosial dan E-commerce UMKM Desa Keling Kediri</u> <i>Rina Riana, Diah Handayani</i>	PDF 253-258
<u>Optimalisasi Digital Marketing dengan Sosial Media Facebook</u> <i>Ismail Setiawan, Sigit Setiyanto</i>	PDF 259-267
<u>Optimalisasi Kinerja, Fasilitas, dan Pengembangan Mini Cafe BUMDes Surya Kebaman</u> <i>Fitri Meliana, L. Dyah Purwita WSWW</i>	PDF 268-273
<u>Pengembangan UMKM Kue melalui Digital Marketing pada Era Pandemi Covid-19 Desa Grajagan</u> <i>Indah Dwi Lestari, L. Dyah Purwita Wardani S. W. W.</i>	PDF 274-283
<u>Peningkatan Pengetahuan dan Pendapatan Pengrajin Gula Kelapa Melalui Pelatihan dan Pemasaran Online</u> <i>Wulan Fitria Dewi, L. Dyah Purwita WSWW</i>	PDF 284-294
<u>Peningkatan Sumberdaya Panti Asuhan Dalam Pengamanan Aset Informasi Dengan Teknologi Literasi Informasi</u> <i>MY Teguh Sulistyono, Wellia Shinta Sari, Siti Hadiati Nugraini, Maulana Zaky Muhammad, Amartya Anugrah Indrawati Lestari, Belinda Elsa Aulia Sinatrya, Richard Emmerig</i>	PDF 295-303
<u>Penguatan Kader Posyandu sebagai Upaya Preventif Kejadian Stunting di Desa Jelbuk</u> <i>Nadia Unitassia Holifah, Lilis Yuliati</i>	PDF 304-309
<u>Pendampingan Desain Media Promosi Sekolah melalui Pendekatan Komunikasi Partisipatif</u> <i>Mutia Rahmi Pratiwi, Mukaromah Mukaromah, Dzuha Hening Yanuarsari</i>	PDF 310-318
<u>Storytelling sebagai Teknik Pemberdayaan pada Anak dan Remaja Eks Korban Konflik Lahan</u> <i>Aprilianti Pratiwi, Yolanda Valentia, Dimas Aryalasa Nugraha, Muhammad Marlin Muhaimin</i>	PDF 319-325

Workshop Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja Dalam Situasi Pandemi Bagi Perekam Medis RS Rujukan COVID-19 Kota Semarang

Tiara Fani, Kriswiharsi Kun Saptorini, Retno Astuti Setijaningsih, Tuplikhatun Tuplikhatun, Tasya Aulia Trengga Dewi

PDF
326-330

Pendampingan Implementasi Sistem Perpustakaan Digital "Kebon Arum" untuk Desa Kebonan Kabupaten Boyolali

Karis Widyatmoko, Muslih Muslih, Fikri Budiman, Edi Sugiarto, Elkaf Rahmawan P, M. Arief Soeleman, Arry Maulana Syarif, Khafidz Hastuti, Ari Yahya A

PDF
331-338

Model Pengembangan Produktivitas dan Kemandirian Masyarakat Akademik Berbasis Akuaponik di Universitas Bangka Belitung

Andri Kurniawan¹, Robin², Endang Bidayani³, Ardiansyah Kurniawan⁴, Ahmad Fahrul Syarif⁵, Denny Syaputra⁶, Eva Prasetyono⁷, M.A. Hari Fitriyanto⁸

^{1,2,3,4,5,6,7,8} Jurusan Akuakultur, Universitas Bangka Belitung

E-mail: ¹andri_pangkal@yahoo.co.id, ²aishadanajwa@gmail.com,

³endangbidayani@gmail.com, ⁴ardian_turen@yahoo.co.id, ⁵ahmadfahrulsyarif@gmail.com, ⁶bunk.d3nn2000@gmail.com, ⁷evaintegral@gmail.com, ⁸joaa@ubb.ac.id.

Abstrak

Tantangan yang dihadapi dunia pendidikan seperti perguruan tinggi bukan hanya menghasilkan lulusan yang memiliki intelektualitas, mentalitas, dan moralitas yang baik, tetapi juga produktivitas dan kemandirian yang tinggi. Kegiatan akuakultur berbasis akuaponik menjadi salah satu model yang dapat dikembangkan sebagai percontohan di dalam pengembangan produktivitas dan kemandirian masyarakat akademik. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk menghadirkan suatu model di dalam Program Hilirisasi Produktif (PHP) yang dapat diimplementasikan di lingkungan Universitas Bangka Belitung khususnya dan masyarakat akademik secara luas. Kegiatan ini dilakukan melalui analisis potensi, kelemahan, peluang, dan ancaman, tahapan persiapan sarana dan prasarana penerapan teknik akuakultur berbasis akuaponik, tahapan pelaksanaan kegiatan, serta tahapan evaluasi hasil. Kegiatan yang telah dilaksanakan dalam kurun waktu tiga bulan telah menghasilkan benih ikan lele siap jual, ikan nila ukuran konsumsi, calon indukan ikan nila, dan sayuran kangkung. Keberlanjutan kegiatan ini menjadi sangat penting untuk menjadikan akuakultur berbasis akuaponik sebagai upaya untuk menghasilkan masyarakat yang mandiri dalam bidang pangan.

Kata kunci: *pilot project*, pertanian terintegrasi, sivitas akademika, pengabdian dosen

Abstract

*The challenges faced by the world of education such as universities are not only producing graduates who have good intellectuality, mentality, and morality, but also high productivity and independence. Aquaponics-based aquaculture activities are one of the models that can be developed as a pilot project in the development of productivity and independence of the academic community. This community service activity aimed to present a model in the Program Hilirisasi Produktif (PHP) that can be implemented within the University of Bangka Belitung in particular and the academic community at large. This activity was carried out through an analysis of strength, weaknesses, opportunity, and threat, the stages of preparation of facilities and infrastructure for the application of aquaponics-based aquaculture techniques, the stages of program implementation, and the stages of results evaluation. The activities that have been carried out within a period of three months have produced juvenile of catfish, tilapia fish, broodstock of tilapia, and kangkung vegetables (*Ipomea reptans* Poir). The sustainability of this activity is very important to make aquaponics-based aquaculture become an effort to produce an independent community in the food sector.*

Keywords: *pilot project, integrated farming, academic community, dedication of lecturer*

1. PENDAHULUAN

Kampus merupakan suatu komunitas atau masyarakat tersendiri yang disebut masyarakat akademik (*academic community*). Kampus merupakan sarana pendidikan dan sekaligus usaha untuk mengubah sikap dan kepribadian masyarakat akademik menjadi lebih baik. Hal ini mendorong penyelenggara pendidikan mempunyai tanggung jawab yang tidak ringan untuk menyiapkan sumber daya manusia yang mampu menghadapi perkembangan dan tantangan zaman secara bijak dan elegan [1]. Tantangan yang dihadapi di era keterbukaan dan globalisasi lebih fundamental sehingga paradigma pendidikan mengalami pergeseran orientasi pembelajaran, dari literasi bacaan dan tulisan menjadi literasi manusia, teknologi, dan keterampilan [2]. Keterampilan-keterampilan hidup melalui pilar *learning to know*, *learning to do*, *learning to be*, dan *learning to live together* [3] menghadirkan sistem pembelajaran yang mampu menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki budaya untuk survival [4].

Kehidupan dewasa ini menuntut masyarakat, termasuk masyarakat akademik untuk mampu *survive* dengan cara meningkatkan produktivitas dan kemandiriannya secara profesional. Salah satu keterampilan yang dapat diimplementasikan di tengah masyarakat adalah berbudidaya ikan atau akuakultur. Sektor akuakultur masih dapat dikatakan sebagai ujung tombak produksi perikanan untuk pemenuhan sumber protein hewani, khususnya ikan [5]. Aktivitas budidaya perikanan berfokus pada tujuan produksi dan produktivitas. Oleh karenanya, kegiatan ini menuntut integrasi komponen-komponen di dalam ruang lingkup budidaya tersebut, baik teknik budidaya, pakan, penyakit, dan faktor lainnya yang menopang pengembangan subsektor budidaya. Pengembangan subsektor budidaya memang membutuhkan banyak sarana dan prasarana produksi, akan tetapi tidaklah selalu diasumsikan dengan modal besar.

Kegiatan budidaya perikanan dapat dikembangkan dengan hanya memanfaatkan lahan perkarangan yang sempit dengan peralatan yang juga relatif sederhana. Berbudidaya komoditas perikanan di perkarangan sempit (*urban farming*) telah banyak dilakukan dengan menggunakan kolam beton, akuarium, maupun kolam terpal. Budidaya perikanan di lahan sempit bertujuan untuk meningkatkan fungsi lahan tidur menjadi lahan produktif, khususnya hasil perikanan. Sinergisitas sektor budidaya perikanan dan pertanian dalam suatu sistem terintegrasi, yaitu akuaponik juga dapat diterapkan dalam rangka meningkatkan produktivitas dan kemandirian [6]. Upaya menjadikan kampus sebagai salah satu unit produktif dan mandiri melalui kegiatan akuakultur berbasis akuaponik mendorong kegiatan pengabdian melalui Program Hilirisasi Produktif (PHP) Universitas Bangka Belitung. Penerapan akuaponik ini juga sebagai suatu bentuk diseminasi program pengabdian dosen yang pernah dilakukan di lingkungan masyarakat. Pengembangan kegiatan akuaponik secara fokus dan berkesinambungan diharapkan dapat memberikan kontribusi positif bagi banyak hal, terutama peningkatan produktivitas masyarakat akademik serta model kegiatan produktif dan mandiri bagi masyarakat akademik dan kelompok masyarakat lainnya.

2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di hatchery, Jurusan Akuakultur, Universitas Bangka Belitung pada Bulan April-Oktober 2021. Kegiatan ini meliputi tahapan persiapan sarana dan prasarana, implementasi budidaya perikanan dan akuaponik, serta pemantauan dan evaluasi terhadap capaian. Metode yang dilakukan adalah *Integrated Community Development* (ICD) dengan mengintegrasikan potensi dan kapasitas masyarakat akademik di Jurusan Akuakultur, Universitas Bangka Belitung baik secara individu maupun komunal untuk pencapaian hasil yang diharapkan, yaitu model kegiatan yang produktif dan mandiri. Metode analisis kegiatan dilakukan dengan analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity, Threat*) dan pemaparan hasil pengabdian masyarakat dilakukan secara deskriptif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Potensi Kampus dan Masyarakat Akademik

Potensi kampus dan masyarakat akademik dielaborasi melalui metode analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity, Threat*). Hasil analisis SWOT yang dilakukan pada kegiatan ini tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis SWOT

<p><u><i>Strength</i></u> (kekuatan)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Masyarakat akademik di Jurusan Akuakultur memiliki kemampuan teoritis, praktik, dan pengalaman dalam bidang budidaya ikan - Masyarakat akademik di Jurusan Akuakultur memiliki komitmen yang kuat untuk mengembangkan unit produktif di kampus - Memiliki sumber daya manusia, dosen maupun mahasiswa yang terampil dalam bidang akuakultur - Memiliki sarana dan prasanana budidaya cukup baik - Adanya dukungan dan komitmen dari pimpinan dan stakeholder terkait implementasi kegiatan akuakultur berbasis akuaponik dan menjadi suatu unit produktif di kampus 	<p><u><i>Weakness</i></u> (kelemahan)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keberadaan unit produksi yang belum besar menyebabkan jumlah produksi masih sedikit.
<p><u><i>Opportunity</i></u> (peluang)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Permintaan produk perikanan dan sayuran tinggi karena keduanya merupakan bahan/barang kebutuhan utama bagi masyarakat - Adanya kebutuhan ketersediaan sumber makanan yang sehat, aman, dan bergizi - Keberadaan masyarakat akademik dengan jumlah yang besar berpotensi sebagai konsumen bagi produk akuakultur berbasis akuaponik 	<p><u><i>Threat</i></u> (ancaman)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biaya pakan ikan yang masih relatif tinggi dapat menjadi ancaman sehingga perlu dikelola dengan baik

Kampus tidak hanya dipandang sebagai suatu lembaga penyelenggara pendidikan formal yang terdiri atas gedung dengan segala kelengkapannya, manusia, dan ilmu pengetahuan yang menjadi objek pembangunan. Namun lebih daripada itu, kampus memegang peranan penting sebagai subjek penggerak pembangunan dan peradaban masyarakat dan bangsa melalui aspek pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat sebagai bagian dari aspek pembelajaran masyarakat akademik.

Pendidikan memberikan kemajuan pemikiran umat manusia sehingga taraf hidup mereka meningkat dan kunci ketercapaian tujuan sosial [7]. Oleh karena itu, Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menjelaskan bahwa pendidikan adalah sebuah usaha sadar untuk mewujudkan suasana belajar agar peserta didik dapat mengembangkan potensi yang dimilikinya secara aktif melalui proses pembelajaran [8]. Lebih jauh di perguruan tinggi, sivitas akademika diharapkan mampu memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk memajukan kesejahteraan masyarakat dan mencerdaskan kehidupan bangsa.

Potensi-potensi yang ada di kampus, baik berupa sumber daya manusia maupun nonmanusia harus dioptimalkan keberadaannya. Metode analisis SWOT dilakukan sebagai suatu pemantauan dan evaluasi terhadap keseluruhan kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman [9]. Diskursus terkait analisis ini dilakukan untuk menjadi pertimbangan terhadap kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman dalam usaha sehingga pengambilan keputusan usaha dapat lebih tepat dan meminimalkan risiko negatif yang lebih besar [10]. Analisis SWOT yang dilakukan menjadi dasar pertimbangan pengambilan keputusan untuk menjalankan gagasan akuakultur berbasis akuaponik sebagai model peningkatan produktivitas dan kemandirian masyarakat akademik dengan memperhatikan sebesar-besarnya kekuatan dan peluang yang tersedia serta tetap memperhatikan kelemahan dan ancaman yang ada.

2. Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu tahapan persiapan, tahapan pelaksanaan pembibitan dan tahapan monitoring atau pemantauan, serta tahapan evaluasi hasil. Tahapan pertama yang dilakukan adalah kegiatan persiapan bak fiber, kolam, dan instalasi akuaponik sebagai sarana implementasi akuakultur berbasis akuaponik (Gambar 1). Kegiatan persiapan air juga dilakukan di tahapan pertama ini untuk memastikan bahwa air yang digunakan di dalam kegiatan akuakultur berbasis akuaponik berkualitas baik.



Gambar 1. Persiapan Sarana Kegiatan Akuakultur Berbasis Akuaponik. Bak Pendederan Ikan (Gambar 1a), Kolam Pembesaran Ikan (Gambar 1b), serta Kolam Ikan dan Instalasi Akuaponik (Gambar 1c).

Tahapan kedua yang dilakukan adalah kegiatan penebaran benih atau pendederan ikan dan penyemaian bibit sayuran. Kegiatan pendederan dilakukan di bak fiber dan kolam selama 1 bulan serta penyemaian benih sayuran dilakukan di wadah talang air selama 10 hari (Gambar 2). Kegiatan monitoring atau pemantauan juga dilakukan secara periodik selama kurun waktu pemeliharaan untuk memastikan bahwa komoditas yang dikembangkan dapat tumbuh dengan baik (Gambar 3).



Gambar 2. Kegiatan Pendederan Benih Ikan dan Penyemaian Bibit Sayuran.



Gambar 3. Kegiatan Monitoring Secara Periodik.

Kegiatan monitoring secara periodik sangat penting untuk dilakukan dalam rangka mengamati kualitas media tumbuh ikan dan sayuran serta memantau pertumbuhan komoditas yang dibudidayakan. Parameter suhu dan pH menjadi parameter penting di dalam budidaya ikan. Kedua parameter tersebut berada pada rentang kualitas yang dianjurkan dalam budidaya ikan lele dan ikan nila, yaitu pH 6,5-8,5 dan suhu 25-30 °C yang dirujuk dari SNI 01-6483.4-2000 tentang budidaya ikan lele dan SNI 6141:2009 produksi benih ikan nila hitam kelas benih sebar. Kualitas oksigen terlarut juga diatur sehingga dapat mencapai > 5,0 ppm dengan penambahan proses aerasi di dalam kolam budidaya.

Monitoring bibit sayuran kangkung ditujukan untuk mengetahui pertumbuhan bibit selama proses penyemaian dan efektivitas pemupukan dengan menggunakan ABmix di media penyemaian sebelum dipindahkan ke dalam instalasi akuaponik. ABmix merupakan pupuk kimia yang umumnya digunakan untuk tanaman hidroponik sebagai nutrisi tanaman karena memiliki unsur hara yang lengkap, yaitu unsur hara makro dan mikro. AB Mix merupakan campuran antara pupuk A yang mengandung unsur kalium serta pupuk B mengandung sulfat dan fosfat [11].

Tahapan ketiga adalah evaluasi hasil kegiatan akuakultur berbasis akuaponik. Akuaponik adalah Teknik gabungan budidaya ikan dan tanaman hidroponik dengan sistem resirkulasi air sehingga lebih hemat, optimalisasi lahan, serta pemanfaatan memanfaatkan limbah budidaya ikan sebagai nutrisi bagi sayuran. Hasil yang diperoleh dalam kegiatan selama satu bulan pemeliharaan berupa benih ikan lele yang dapat dijual pada ukuran 2-3 cm dan 3-4 cm dan sayuran kangkung

sebanyak lebih dari 300 net pot (sekitar 900 batang) serta ikan nila ukuran konsumsi sebanyak lebih dari 20 kg yang dipelihara sekitar 3 bulan dan lebih dari 30 calon indukan ikan nila.

Keberhasilan awal dari kegiatan ini telah dapat dirasakan oleh sivitas akademika sebagai masyarakat akademik serta mendapatkan apresiasi dari pimpinan universitas sebagai salah satu model produktif untuk meningkatkan kemandirian (Gambar 4).



Gambar 4. Kegiatan Pendampingan Teknis. Komoditas Perikanan (Ikan Lele dan Nila) serta Sayuran (Kangkung) yang Dikembangkan pada Sistem Akuaponik (Gambar 4a-4f); Aktivitas Pemanenan Bersama Masyarakat Akademik, yaitu Mahasiswa, Dosen, Ketua Jurusan Akuakultur, dan Perwakilan LPPM (Gambar 4g), termasuk Rektor dan Wakil Rektor Universitas Bangka Belitung (Gambar 4h).

Akuaponik merupakan suatu implementasi pertanian yang terintegrasi (*integrated farming*) yang mampu menghasilkan produk ganda, yaitu ikan dan sayuran dalam satu siklus produksi [6, 12]. Kegiatan ini dapat dikembangkan dalam skala rumah tangga dengan memanfaatkan potensi lahan terbatas dan modal yang tidak terlalu besar [13, 14]. Model ini juga dapat dikembangkan di suatu unit pendidikan, termasuk perguruan tinggi sebagai salah satu usaha produktif untuk meningkatkan produktivitas dan kemandirian masyarakat akademik. Keberadaan sistem akuakultur berbasis akuaponik diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan bahan pangan bagi masyarakat sebagai salah satu tantangan yang diharapkan di masa sekarang dan mendatang.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Implementasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pemodelan akuakultur berbasis akuaponik di Universitas Bangka Belitung berhasil menjadi *pilot project* bagi peningkatan produktivitas dan kemandirian masyarakat akademik khususnya serta dapat diterapkan pada masyarakat luas. Produktivitas dan kemandirian yang dihasilkan melalui penerapan kegiatan ini dapat menjadi salah satu upaya untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kesejahteraan masyarakat. Pelaksanaan kegiatan yang berkesinambungan sangat berpotensi untuk menghasilkan suatu kelompok masyarakat yang *survive* dalam menghadapi tantangan kehidupannya.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada Universitas Bangka Belitung (UBB), khususnya Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) yang telah memberikan dukungan pembiayaan melalui hibah Program Hilirisasi Produktif (PHP) tahun 2021 dan himpunan mahasiswa HIMAKUATIK, Jurusan Akuakultur yang juga terlibat di dalam pengimplementasian kegiatan akuakultur berbasis akuaponik di Universitas Bangka Belitung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hudiarini, S., 2017, Penyertaan Etika bagi Masyarakat Akademik di Kalangan Dunia Pendidikan Tinggi. *Jurnal Moral Kemasyarakatan*, No. 2, Vol. 1, 1-13.
- [2] Priyanti, R. Ph., 2019 Pembelajaran Inovatif Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan Pascasarjana UNIMED*, 482-505, ISBN: 978-623-92913-0-3.
- [3] Zubaidah, S., 2016, Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. In *Seminar Nasional Pendidikan*, No. 2, Vol. 2, 1-17.
- [4] Mukhadis, A., 2013, Sosok Manusia Indonesia Unggul dan Berkarakter dalam Bidang Teknologi sebagai Tuntutan Hidup di Era Globalisasi. *Jurnal Pendidikan Karakter*, No. 2, Vol. 2, 115-136.
- [5] Kurniawan, A., 2012, Penyakit Akuatik. UBB Press. ISBN: 978-979-1373-43-2
- [6] Kurniawan, A., 2013, Akuaponik: Sederhana Berhasil Ganda. UBB Press. ISBN: 978-979-1373-47-0.
- [7] Indy, R., Waani, F. J., Kandowangko, N., 2019, Peran Pendidikan dalam Proses Perubahan Sosial di Desa Tumuluntung Kecamatan Kauditan Kabupaten Minahasa Utara. *HOLISTIK, Journal of Social and Culture*, Vol. 12, No. 4, 1-18.
- [8] Fitri, S. F. N., 2021, Problematika Kualitas Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, Vol. 5, No. 1, 1617-1620.
- [9] Shamadiyah, N., 2017, Analisis SWOT Strategi Pemberdayaan Masyarakat Program Penataan Lingkungan Permukiman Komunitas di Kelurahan Suryatmajan, Kota Yogyakarta. *Jurnal AGRIFO*, Vol. 2, No. 1, 1-9.
- [10] Kurniawan, A., 2021, Pendampingan Entrepreneurship Budidaya dan Pemasaran Ikan Cupang (*Betta sp.*) oleh Alumni Jurusan Akuakultur, Universitas Bangka Belitung. *ABDIMASKU: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, Vol. 4, No. 1, 14-19.
- [11] Abdullah, A., Andres, J., 2021, Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa L*) Secara Hidroponik. *Jurnal Pendas (Pendidikan Sekolah Dasar)*, Vol. 3, No. 1, 21-27.
- [12] Wijayanti, M., Khotimah, H., Sasanti, A. D., Dwinanti, S. H., Rarassari, M. A., 2019, Pemeliharaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Sistem Akuaponik di Desa Karang Endah, Gelumbang, Kabupaten Muara Enim Sumatra Selatan. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, Vol. 8, No. 3, 139-148.

- [13] Ferijal, T., Jayanti, D. S., Nurba, D., 2017, Pemanfaatan Lahan Pekarangan Sempit dengan Teknologi Aquaponik dalam Rangka Pemberdayaan dan Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat Gampong Kandang Kecamatan Darul Imarah Kabupaten A. Prosiding dalam *Seminar Nasional Pemberdayaan Masyarakat Berbasis LEISA* pp. 41-57. Syah Kuala University Press
- [14] Sustaningrum, R., Pramitasari, R., 2020. Pemanfaatan Lahan dan Peningkatan Pendapatan Masyarakat dengan Aquaponik di Jatipulo, Tanah Abang. *Jurnal Kewirausahaan dan Bisnis*, Vol. 25, No. 1, 1-11.