



JoB

Journal of Berdaya

Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN - UNIVERSITAS PADJADJARAN

**EDUKASI PERAWATAN LELE DAN KANGKUNG
PADA BUDIDAYA IKAN DALAM DRUM (BUDIKDAMDUM)
DI YAYASAN MOZAIK KABUPATEN BANDUNG**

***EDUCATION ON THE CATFISH AND WATER SPINACH CULTURE WITH THE
DRUM FISH CULTIVATION METHOD (BUDIKDAMDUM) IN THE MOZAIK
FOUNDATION, BANDUNG DISTRICT***

Yuli Andriani¹, Rusky Intan Pratama¹,

¹Program Studi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran,
Jl. Bandung-Sumedang KM 21 Jatinangor



ARTICLE INFO

Received: 06 Juni 2023

Accepted: 21 Juli 2022

Published: 31 Juli 2023

*) Corresponding author:

yuli.andriani@unpad.ac.id

* Available online at:

<https://jurnal.unpad.ac.id/jurnalberdaya>

ABSTRAK

Protein merupakan nutrisi makro yang memiliki banyak fungsi penting bagi tubuh dimana kebutuhannya perlu dipenuhi oleh setiap individu per-harinya. Sumberdaya perikanan air tawar memiliki potensi tinggi dalam memenuhi kebutuhan protein masyarakat dilihat dari jumlah gizi, ketersediaan dan cara pembudidayaannya. Pelaksanaan KKN dengan judul “Edukasi Perawatan Lele dan Kangkung menggunakan metode Budidaya ikan dalam Drum (Budikdamdrum) di Yayasan Mozaik Kabupaten Bandung” merupakan pembelajaran bagi mahasiswa dalam upaya untuk mengaplikasikan ilmu dalam budidaya ikan dan kangkung. Kegiatan ini bertujuan untuk mengedukasi masyarakat dalam memanfaatkan lahan yang tidak luas sebagai tempat kegiatan Budikdamdrum. Budikdamdrum memungkinkan untuk melangsungkan pemeliharaan ikan dan tanaman dalam sistem akuaponik.. KKN-PPM dimulai dari tanggal 6 Januari - 6 Februari 2023 dengan melakukan pengumpulan data di Kelurahan Rancaekek Kencana yang akan dibutuhkan. Metode yang digunakan pada pelaksanaan kegiatan ini ialah penyuluhan pada khalayak sasaran di Yayasan Mozaik, Kabupaten Bandung. Beberapa kegiatan utama yang dilakukan diantaranya adalah melaksanakan penyuluhan terhadap masyarakat mengenai Budikdamdrum dan melakukan perawatan terhadap ikan lele dan kangkung dalam Budikdamdrum. Pelaksanaan kegiatan penyuluhan Budikdamdrum berjalan dengan baik

dan para peserta turut mengikuti dan berpartisipasi dengan antusiasme tinggi.

Kata Kunci: *akuakultur, akuaponik, edukasi, ikan air tawar, penyuluhan, protein*

ABSTRACT

Protein is a vital macro-nutrient that serves numerous essential functions in the body and must be consumed daily to meet individual needs. Freshwater fisheries resources possess a significant potential in providing the community with protein-rich nutrition due to their abundance and accessible cultivation methods. The community service program titled "Education on Catfish and Water Spinach Care using the Fish Cultivation in Drum (Budikdamdrum) Method at the Mozaik Foundation, Bandung Regency" serves as a learning opportunity for students to apply their knowledge in fish and water spinach cultivation. The primary objective of this initiative is to educate the public on utilizing small areas of land for Budikdamdrum activities, enabling the maintenance of fish and plants in an aquaponics system. The KKN-PPM project took place from January 6 to February 6, 2023, with data collection conducted in Rancaekek Kencana Village. The approach employed during this endeavor involved counseling sessions delivered to the target audience at the Mozaik Foundation in Bandung Regency. Key activities encompassed community outreach on Budikdamdrum and guidance on the care of catfish and water spinach within the Budikdamdrum system. The implementation of Budikdamdrum extension activities was successful, with enthusiastic participation from the attendees.

Keywords: *aquaculture, aquaponics, education, freshwater fish, counseling, protein*

1. Pendahuluan

Pengabdian mahasiswa terhadap masyarakat merupakan salah satu bagian dari Tri Dharma Perguruan Tinggi. Universitas Padjadjaran telah menyelenggarakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata yang terintegrasi dengan Pengabdian Pada Masyarakat (KKN-PPM). Kegiatan ini merupakan bagian dari Tema PPM yang berjudul Pemenuhan Protein Keluarga Melalui Kegiatan Budikdamber (Budidaya Ikan Dalam Ember). Kegiatan ini dilaksanakan dengan menghubungkan kegiatan riset dengan pengabdian kepada masyarakat dari dosen dan mahasiswa lintas bidang. KKN-PPM merupakan proses pembelajaran bagi mahasiswa melalui berbagai kegiatan langsung di tengah-tengah masyarakat dimana mahasiswa di tengah-tengah masyarakat melalui berbagai kegiatan langsung dimana mahasiswa berupaya untuk menjadi bagian dari masyarakat secara aktif dan kreatif dengan melibatkan diri dalam dinamika yang terjadi di masyarakat.

Menurut Dinas Pangan dan Perikanan Kabupaten Bandung (2018), pangan hewani baru menyumbang sebesar 41,8% dari Angka Kecukupan Protein (AKP) masyarakat Kabupaten Bandung. Dari jumlah total angka tersebut, ikan hanya berkontribusi terhadap kecukupan

protein sebanyak 15 persen. Pada tahun 2017 jumlah konsumsi protein pangan hewani di Kabupaten Bandung masih sekitar 21,7 gram/kapita/hari, dimana angka ini masih jauh dari standar umum kecukupan protein yaitu 57 gram protein/hari. Hal ini tentunya memerlukan perhatian yang lebih baik mengingat fungsi protein yang sangat krusial dalam tumbuh kembang dan pemeliharaan status kesehatan individu setiap hari. Wilayah RW 07 Kelurahan Rancaekek Kencana, Kecamatan Rancaekek yang terletak di Kabupaten Bandung memiliki 9 RT dengan luas wilayah 39.375 m², terdapat 433 jumlah KK dengan 1.476 jumlah keluarga yang terdiri dari 737 penduduk laki-laki dan 739 penduduk perempuan dengan 639 status penduduk yang sudah menikah.

Edukasi untuk mengajak masyarakat melaksanakan kegiatan yang dapat memanfaatkan potensi perikanan sebagai sumber protein dengan teknologi penerapan sederhana dan tepat guna seperti budidaya ikan di dalam drum (Budikdamdrum) di lingkup terkecil seperti halaman rumah sangatlah penting sebagai salah satu cara untuk mencukupi kebutuhan protein keluarga. Selain itu, Budikdamdrum juga bisa menjadi sarana untuk membantu meningkatkan taraf hidup di Kelurahan Rancaekek Kencana. Teknik budidaya aquaponik merupakan teknik budidaya ramah lingkungan yang dilakukan untuk penghematan penggunaan lahan dengan meningkatkan daya guna pemanfaatan unsur hara yang berasal dari sisa pakan dan sisa metabolisme ikan (Setijaningsih dan Umar, 2015). Jenis wadah yang dapat digunakan dalam teknik budidaya akuaponik ini beragam dari mulai terpal, fiber, tanah, pipa, bambu hingga akuarium bekas. Teknik budidaya ikan dan sayuran dalam sistem akuaponik dengan menggunakan drum sebagai wadah media budidaya ikan dan sayuran dikenal juga dengan istilah budikdamdrum. Budikdamdrum merupakan salah satu jawaban untuk memenuhi kebutuhan pangan rumah tangga terhadap asupan protein hewani dari ikan. Selain itu, sistem akuaponik yang diterapkan pada Budikdamdrum dapat menghasilkan sayuran untuk dikonsumsi sehingga keduanya dapat memenuhi kebutuhan nutrisi hewani dan nabati keluarga (Hidayatulloh *et al.*, 2022).

Ikan lele merupakan ikan yang cocok untuk dipelihara dalam Budikdamdrum baik dari segi ketahanan maupun kandungan gizi (Suraya *et al.*, 2021). Ikan lele (*Clarias gariepinus*) memiliki protein yang tinggi, yaitu sekitar 17,7 sampai 26,7% dan lemak yang berkisar 0,95 sampai 11,5% (Nurilmala *et al.*, 2009). Hal tersebut membuat ikan lele sebagai ikan yang sangat sehat untuk dikonsumsi sebagai sarana untuk mencukupi kebutuhan protein. Ikan lele merupakan ikan yang dapat bertahan hidup pada kolam dengan kadar oksigennya rendah maupun padat penebaran tinggi karena ikan lele dapat mengambil oksigen langsung dari udara menggunakan alat pernapasan tambahan yang disebut *arborescent* (Himawan, 2008). Kangkung digunakan sebagai sayuran akuaponik dalam sistem Budikdamdrum karena dapat dibudidayakan dengan mudah (Suraya *et al.*, 2021). Tanaman kangkung tidak memerlukan area luar untuk membudidayakannya sehingga dapat dibudidayakan pada lahan pekarangan yang terbatas (Haryoto, 2009). Tanaman kangkung mengandung vitamin A, vitamin C, kalsium, zat besi, dan fosfor yang baik untuk tubuh (Ahmad *et al.*, 2021). Selain itu, kangkung juga kaya akan senyawa fitokimia yang berperan sebagai nutrisi dan serat alami yang dapat mencegah penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas (Edi dan Yusri, 2009).

Tahap analisis situasi yang dilakukan dengan observasi langsung dan pengidentifikasian potensi lokasi menunjukkan bahwa kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Perawatan Lele dan Kangkung menggunakan metode Budikdamdrum di RW 07 Kelurahan Rancaekek Kencana, Kabupaten Bandung memungkinkan untuk dilaksanakan. Hal tersebut dikarenakan banyaknya jumlah keluarga di RW 07 Kelurahan Rancaekek Kencana, sehingga penting untuk mengajak masyarakat melakukan kegiatan Budikdamdrum di lingkup rumah mereka agar dapat mencukupi kebutuhan protein keluarga dan meningkatkan taraf hidup. Diharapkan dengan pelaksanaan kegiatan edukasi pengenalan Budikdamdrum ini minat masyarakat dalam melaksanakan kegiatan Budikdamdrum dan minat makan ikan masyarakat dapat meningkat sehingga kebutuhan protein dalam rumah tangga dapat tercukupi. Adapun tujuan dari

dilaksanakannya kegiatan ini ialah memberikan informasi dan wawasan yang bermanfaat bagi masyarakat Kelurahan Rancaekek Kencana mengenai Budikdandrum dan membantu warga kelurahan Rancaekek Kencana untuk mengembangkan potensi Budikdamdrum.

2. Metode

A. Waktu dan Tempat Kegiatan

Waktu pelaksanaan kegiatan program pengabdian mahasiswa kepada masyarakat ini dilangsungkan dari 6 Januari hingga 6 Februari 2023. Kegiatan berlokasi di Yayasan Mozaik Bandung yang terletak di Jl. Kaktus I No. 97 RT 03 RW 07, Blok VII Perumahan Bumi Rancaekek Kencana, Rancaekek Wetan, Kecamatan Rancaekek, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Yayasan Mozaik Bandung merupakan lembaga sosial yang bergerak dalam bidang pendidikan di masyarakat melalui izin dari Kemenkumham.

B. Metode Pelaksanaan

Tahapan-tahapan yang dilakukan pada kegiatan ini secara rinci dapat dilihat pada Gambar 1, sementara tahapan-tahapan utamanya dapat dibagi ke dalam dua tahap, yaitu:

- a. Tahap survei lokasi: tim pelaksana melakukan survei ke Yayasan Mozaik, dengan tujuan untuk menentukan segmen warga/masyarakat yang akan hadir pada kegiatan ini dan memeriksa seluruh kesiapan tempat dan undangan pelaksanaan. Tahap ini dilakukan dengan metode observasi langsung dan studi pustaka terhadap potensi lokasi dalam hal pertanian dan perikanan.
- b. Tahap pelaksanaan: tahap ini dilakukan dengan metode penyuluhan pada khalayak sasaran yang dilaksanakan pada tanggal 7 Januari dan pemeliharaan ikan lele yang dilakukan setiap hari dari tanggal 7 Januari sampai tanggal 6 Februari 2023. Materi yang diberikan diantaranya ialah tentang faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam melakukan Budikdandrum seperti peralatan, bahan, persiapan, pembuatan dan proses budidaya ikan serta tanaman termasuk probiotik (Gambar 2) dan peralatan yang digunakan seperti aerator (Gambar 3). Evaluasi dilakukan melalui tingkat kehadiran dan jumlah pertanyaan yang diberikan peserta saat sesi diskusi dan praktek.
- c. Tahap monitoring dan pemeliharaan: tahap ini dilakukan dengan menghitung bobot mutlak dan tingkat kelangsungan hidup ikan lele yang dibudidaya menggunakan metode Budikdandrum. Berikut merupakan pertumbuhan mutlak dan tingkat kelangsungan hidup ikan lele dalam Budikdamdrum yang dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (1997) sebagai berikut:

Pertumbuhan mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (1997), sebagai berikut:

$$W_m = W_t - W_0$$

Keterangan:

W_m = Pertumbuhan berat mutlak (gram),

W_t = Berat biomassa pada akhir penelitian (gram),

W_0 = Berat biomassa pada awal penelitian (gram).

Tingkat kelangsungan hidup (SR) dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (1997), sebagai berikut:

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100$$

Keterangan:

SR = Survival rate (%),
 N_t = Jumlah populasi ikan akhir,
 N_o = Jumlah populasi ikan awal.



Gambar 1. Diagram alir tahapan-tahapan kegiatan pengabdian pada masyarakat



Gambar 2. Probiotik yang digunakan dalam Budikdamdrum



Gambar 3. Aerator yang digunakan dalam Budikdamdrum

3. Hasil dan Pembahasan

Penyuluhan dilaksanakan di Yayasan Mozaik Bandung, penyampaian materi dilakukan oleh 2 orang narasumber, yaitu Dr. Yuli Andriani S.Pi., MP., dengan materi mengenai Budikdamdrum dan manfaatnya untuk memenuhi kebutuhan protein dalam keluarga dan Dr. Muhammad Fattah Wiyatna, M.Si., dengan materi Budikdamber sebagai bagian dari pertanian berkelanjutan (Gambar 4.). Setelah itu dilanjutkan dengan sesi tata cara persiapan dan perawatan budikdamrum (Gambar 5.) dan sesi tanya jawab dengan masyarakat. Penyuluhan diakhiri dengan pemberian hadiah dan pembagian konsumsi kepada masyarakat.



Gambar 4. Berlangsungnya penyuluhan



Gambar 5. Demonstrasi tata cara melakukan Budikdamdrum

Tahapan persiapan Budikdamdrum dilakukan dengan mengisi drum yang sudah dimodifikasi dengan air sampai penuh dan memasukkan probiotik sebanyak 20 mL. Probiotik dapat menjadi imunostimulan, meningkatkan konversi pakan, menghambat pertumbuhan bakteri patogen, menghasilkan antibiotik dan meningkatkan kualitas air (Watson *et al.*, 2008). Aerator dipasang pada selang yang terhubung ke drum kemudian didiamkan selama 1 hari sebelum ikan dimasukkan. Aerator merupakan alat yang digunakan untuk meningkatkan kadar oksigen pada air kolam ikan dengan cara memaksimalkan kontak permukaan air dengan udara (Hafsah, 2018). Setelah air didiamkan ikan lele dapat dimasukkan dengan jumlah padat tebar 100 ekor per drum. Semakin tinggi padat tebar maka akan mempengaruhi laju pertumbuhan ikan karena terdapatnya persaingan memperebutkan pakan dan ruang gerak sehingga akan ada ikan yang tidak mendapatkan makanan secara optimal yang dapat menyebabkan pertumbuhan yang lambat (Diansari dan Vanya, 2013).



Gambar 6. Ikan lele dalam Budikdamdrum

Kangkung dapat langsung dimasukkan ke Budikdamdrum dengan cara menyimpannya pada gelas plastik yang sudah dilubangi lalu dimasukkan kedalam lubang pada tutup drum yang sudah dilubangi. Hal tersebut karena kangkung mudah beradaptasi dalam kondisi jenuh air yang didukung dengan kemampuan morfologi kangkung yang mempunyai jaringan perengkima pada batangnya (Nurmala *et al.*, 2017).



Gambar 7. Budikdamdrum yang sudah siap pakai

Tahapan perawatan ikan lele dalam Budikdamdrum dilakukan dengan cara menimbang 10 ekor ikan sebagai sampel untuk menentukan bobot rata-rata ikan yang akan digunakan untuk menentukan jumlah pakan yang diberikan perhari. Ikan lele diberi pakan 10% dari bobot total ikan dalam wadah budidaya. Menurut Sahwan (2003), jumlah pakan yang diberikan untuk ikan adalah 5-10% dari bobot total ikan yang dipelihara. Pemberian pakan tersebut dapat dilakukan 1 sampai 3 kali perhari. Nutrisi pada pakan yang diperlukan oleh ikan lele yaitu protein 32%, energi 300 kkal, Arginin 1,38%, Histidin 0,48%, Isoleusin 0,83%, Leusin 1,12%, Lisin 1,63, Metionin 0,74, Fenilalanin 1,60, Treonin 0,64, Valin 0,96, Tryptophan 0,16 (Lovell, 2014).



Gambar 8. Pakan yang sudah ditimbang dan akan diberikan ke ikan lele

Air pada Budikdamdrum diganti setiap 2 minggu sekali atau apabila sudah kotor dan bau. Air yang sudah kotor memiliki kadar amonia yang tinggi. Amonia dapat terakumulasi dengan mudah pada perairan karena merupakan produk dari sisa metabolisme ikan. Ikan dapat mengeluarkan 80-90% amonia melalui osmoregulasi dan mengeluarkan 10-20% amonia-nitrogen (TAN) melalui feses dan urin (Setijaningsih dan Suryaningrum, 2015). Setelah itu ditambahkan 20 ml probiotik pada air.



Gambar 9. Budikdamdrum yang baru diganti air

Untuk perawatan kangkung dalam akuaponik tidak perlu diberi pupuk dan hanya perlu dirawat dengan cara mengambil daun yang menguning dan terkena kutu. Hal tersebut karena tanaman dalam sistem akuaponik berfungsi sebagai filter dari air limbah budidaya yang dapat memanfaatkan kandungan NH_3 dari air budidaya sebagai nutrisi untuk tanaman. Pertumbuhan akar merupakan salah satu faktor yang mendukung proses penyerapan kadar amonia dalam air sehingga penggunaan air bagi ikan dan tanaman dapat dioptimalkan (Akbar, 2003).



Gambar 10. Kangkung dalam Budikdamdrum

Berikut merupakan capaian-capaian yang diperoleh pada rangkaian kegiatan penyuluhan KKN-PPM “Edukasi Perawatan Lele Dan Kangkung Dalam Budikdamdrum Di Yayasan Mozaik Bandung”:

- a. Meningkatnya pengetahuan masyarakat mengenai Budikdamdrum, tata cara melakukan dan manfaatnya untuk memenuhi kebutuhan protein keluarga mereka melalui kegiatan penyuluhan edukasi perawatan ikan lele dan kangkung dalam Budikdamdrum. Peningkatan wawasan dilakukan melalui proses penyampaian informasi melalui kegiatan penyuluhan, sehingga masyarakat yang semula tidak paham mengenai Budikdamdrum menjadi paham dan mengerti.
- b. Meningkatnya antusiasme masyarakat terhadap Budikdamdrum. Hal ini terukur melalui jumlah pertanyaan yang disampaikan saat diskusi, terutama aktifnya para warga untuk bertanya pada saat demonstrasi Budikdamdrum.

Selain hasil dari penyuluhan kepada masyarakat, berikut merupakan capaian-capaian dalam kegiatan perawatan ikan lele dan kangkung dalam KKN-PPM “Edukasi Perawatan Lele dan Kangkung menggunakan metode Budikdamdrum di Yayasan Mozaik Bandung”: Perawatan kangkung dalam Budikdamdrum menghasilkan kangkung yang sudah bisa dipanen setelah 2 minggu, pemanenan kangkung dilakukan pada tanggal 21 Januari 2023 dan menghasilkan 1 ikat kangkung.



Gambar 11. Kangkung yang berhasil dipanen

Dalam perawatan ikan lele terjadi peningkatan bobot dan panjang ikan lele selama perawatan berlangsung. Ikan lele di awal perawatan memiliki rata-rata bobot sekitar 2,5 gram dan rata-rata panjang sekitar 7 cm. Pada tanggal 2 Februari 2023 ikan lele memiliki rata-rata bobot sekitar 6,8 gram dan rata-rata panjang sekitar 9,29 cm. Selain itu, Terdapat 9 ekor ikan yang mati pada saat perawatan berlangsung.

Hasil pengukuran pertambahan berat mutlak ikan lele dalam Budikdamdrum dari tanggal 7 Januari sampai dengan tanggal 2 Februari 2023 adalah 4,3 gram, sedangkan tingkat kelangsungan hidup (SR) ikan lele dalam Budikdamdrum dari tanggal 7 Januari sampai dengan tanggal 2 Februari 2023 adalah 91%.



Gambar 12. Ikan lele yang mati selama perawatan

4. Kesimpulan

Rangkaian kegiatan KKN-PPM Integratif di Yayasan Mozaik Bandung, RW 07 Kelurahan Rancaekek Kencana, Kabupaten Bandung telah dilaksanakan dan berjalan dengan lancar. Masyarakat sekitar mengikuti rangkaian kegiatan penyuluhan Budikdamdrum secara antusias dan kooperatif. Dari pelaksanaan rangkaian kegiatan ini diperoleh hasil yang sesuai dimana bertambahnya pengetahuan dan antusiasme masyarakat terhadap Budikdamdrum. Diharapkan masyarakat RW 07 Kelurahan Rancaekek Kencana dapat menjadikan Budikdamdrum sebagai salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan protein keluarga. Berdasarkan hasil kegiatan keseluruhan, terdapat beberapa saran untuk kedepannya, yaitu: Pemerintah daerah setempat ikut turun tangan untuk melakukan dukungan, pendampingan serta penyuluhan lebih lanjut kepada kegiatan Budikdamdrum masyarakat. Selain itu, diperlukan penyuluhan dan sosialisasi mengenai pemanfaatan hasil Budikdamdrum untuk dijadikan produk dengan nilai jual tinggi sehingga Budikdamdrum dapat menjadi usaha yang layak bagi masyarakat.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu pelaksanaan kegiatan, khususnya kepada Rektor dan DRPM Universitas Padjadjaran atas hibah pengabdian pada masyarakat tahun 2023.

Daftar Pustaka

- Ahmad, Sunawan, & Agus, S. (2021). Pengaruh komposisi media tanam dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung darat (*Ipomea reptans* poir). *Jurnal Agronisma*, 9(1): 1-8.
- Akbar, R.A. (2003). *Efisiensi Nitrifikasi dalam Sistem Biolfiter Submerged Bed, Filter Trickling dan Fluidized Bed*. [skripsi]. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Diansari, R.R.V.R., Arini, E., & Elfitasari, T. (2013). Pengaruh Kepadatan yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Sistem Sirkulasi dengan Filter Zeolit. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2 (3): 37-48.
- Dinas Pangan dan Perikanan Kabupaten Bandung. 2018. *Analisis Penyusunan Pola Konsumsi dan Suplai Pangan Kabupaten Bandung Tahun 2018*. Laporan Akhir. Bogor: MWA Training & Consulting.
- Edi, S., & Yusri, A. (2009). *Budidaya Kangkung Darat Semi Organik*. Jambi. Balai Pegkajian Teknologi Pertanian.
- Effendie, M.I. (1997). *Biologi Perikanan*. Bogor: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Hafsah, N., & Fitryani, P. (2018). Penerapan Teknologi Jaringan Sensor Nirkable Untuk Pemantuan Kadar Oksigen dalam Kemasan Embedded System. *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)*, 3(1): 187-197.
- Haryoto. (2009). *Kreatif di Seputaran Rumah Bertanam Kangkung Raksasa di Pekarangan*. Yogyakarta: Kanisus
- Hidayatulloh, M.K.Y., Romadoni, D., Lestari, D.F., Ummah, R., & Alfatah, D.A. 2022. Pelatihan Akuaponik dengan BUDIKDAMBER upaya Memenuhi Kebutuhan Protein Nabati dan Hewani di Lahan Terbatas Masyarakat Desa Kedunglosari. *Bima Abdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 2(1): 124-132, <https://doi.org/10.53299/bajpm.v2i1.145>
- Himawan. (2008). Budidaya Lele Sangkuriang. [internet] [dapat diunduh di: <https://indonesiaindonesia.com/f/18253-budidaya-lele-sangkuriang-clarias-sp/>]
- Lovell, R.L. (2014). Nutrition of Aquaculture Species. *Jurnal of Animal Science*, (69):4193-4200. DOI: 10.2527/1991.69104193x

- Nurilmala, M., Nurjanah., & Utama, R.H. (2009). Kemunduran Mutu Ikan Lele Dumbo. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 12 (1): 1-16.
- Nurmala, T., A.W. Irwan, A. Wahyudin, & Wicaksono, F.Y. (2017). *Agronomi Tropis*. Bandung: Pustaka Giratuna.
- Sahwan, M.F. (2003). *Pakan Ikan dan Udang : Formulasi, Pembuatan, Analisa Ekonomi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- 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 (35): 267-275. 10.14203/beritabiologi.v14i3.2085
- Suraya, U., Gumir S., & Permata, D.D. 2021. Hubungan kualitas air dengan pertumbuhan ikan lele Sangkuriang (*Clarias* sp.) yang dibesarkan dalam ember. *Journal of Tropical Fisheries* 16(2): 109-115
- Watson, A.K., Kaspar, H., Lategan, M.J, & Gibson, L. (2008). Probiotics in aquaculture: The need, principles and mechanisms of action and screening processes. *Aquaculture*, 274:1-14.