

Original Research Paper

Optimalisasi Pemanfaatan Lahan dan Sumber Air melalui Kombinasi Budidaya Dalam Ember dan Akuaponik untuk Peningkatan Gizi Masyarakat Desa Serayu Larangan, Kabupaten Purbalingga

Emyiana Listyowati¹, Jefri Anjaini^{1*}, Hamdan Syakuri¹, Anandita Ekasanti¹, Dewi Nugrayani¹, Tohap Simangunsong¹, Nurchamidah¹, Widhiatmoko Herry Purnomo²

¹Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia

² Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/jpmi.v7i4.9823>

Situs: Listyowati, E., Anjaini, J., Syakuri, H., Ekasanti, A., Nugrayani, D., Simangunsong, T., Nurchamidah., & Purnomo, H. W. (2024). Optimalisasi Pemanfaatan Lahan dan Sumber Air melalui Kombinasi Budidaya Dalam Ember dan Akuaponik untuk Peningkatan Gizi Masyarakat Desa Serayu Larangan, Kabupaten Purbalingga. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 7(4)

Article history

Received: 30 September 2024

Revised: 17 Oktober 2024

Accepted: 30 November 2024

*Corresponding Author: Jefri Anjaini, Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia;
Email:
jefri.anjaini@unsoed.ac.id

Abstract: Budikdamber (fish farming in buckets) and aquaponics are integrated farming technologies that integrate catfish with kale and mustard greens. catfish with kale and mustard greens. This system is implemented in Serayu Larangan Village, Purbalingga Regency, as an effort to improve food security and sustainable land utilization. and sustainable land utilization. The implementation of this program showed positive results, with optimal catfish growth and productive kale and mustard greens harvests. kale and mustard greens are productive in a short time. This integration utilizes fish organic waste as nutrients for plants, thus creating a mutually supportive ecosystem. creating a mutually supportive ecosystem. The success of this program opens up potential for the development of Budikdamber and aquaponics as a business opportunity for the Serayu Larangan Village community. In addition to supporting household food security household food security, this system offers an economical and environmentally friendly business alternative. environment. Based on the results of the implementation, the Budikdamber and aquaponics program can be concluded as a successful and innovative step. program can be concluded as a successful innovative step that can be adapted to other areas with similar conditions. adapted for other areas with similar conditions. This program is an example of application of integrated cultivation technology that is efficient and sustainable.

Keywords: Budikdamber; Serayu Larangan Village; Food Security; Aquaponic System.

Pendahuluan

Desa Serayu Larangan adalah salah satu dari 19 desa di Kecamatan Mrebet, Kabupaten Purbalingga. Desa ini memiliki luas 211.35 ha dan terdiri dari 2 dusun, 6 RW, dan 17 RT. Dengan 1.355 kepala keluarga, 4.083 orang tinggal di sana,

dengan 2.093 laki-laki dan 1.990 perempuan. Ekonomi Desa Serayu Larangan terdiri dari banyak sektor, termasuk petani, guru swasta, buruh harian lepas, PNS, dan lainnya. Mayoritas penduduk Desa Serayu larangan adalah sebagai buruh harian lepas dan petani. Sehingga kesadaran Masyarakat terkait pemanfaatan lahan untuk perbaikan gizi secara mendiri masih belum terlaksana dengan baik.

Salah satu solusi yang sangat penting untuk menghadapi tantangan ketahanan pangan di banyak tempat, termasuk di pedesaan, adalah memanfaatkan lahan dan sumber air secara optimal untuk budidaya pertanian dan perikanan. Desa Serayu Larangan merupakan daerah yang masih memiliki jumlah lahan yang luas dan memiliki potensi besar untuk pengembangan teknologi pertanian dan perikanan yang efisien dikarenakan terdapat sumber air yang melimpah dan kondisi lahan yang cukup luas. Sistem akuaponik, yang menggabungkan budidaya pertanian dan ikan dalam satu sistem yang saling mendukung, memungkinkan masyarakat untuk menghasilkan makanan yang sehat dan berkelanjutan dengan menggunakan pekarangan rumah atau lahan lainnya yang terbatas (Rakocy, 2012). Sebagai contoh, pertanian berbasis akuaponik dan budidaya ikan dalam ember dapat menghasilkan lingkungan yang produktif di wilayah yang terbatas, meningkatkan efisiensi penggunaan air dan lahan (García-Gómez et al., 2015).

Meningkatkan ketahanan pangan memerlukan penggunaan lahan pertanian dan perikanan. Ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa integrasi perikanan dan pertanian dapat meningkatkan hasil produksi dengan lebih efisien (Costello et al., 2016). Teknologi seperti budidaya ikan dalam ember dan akuaponik memungkinkan masyarakat desa memanfaatkan lahan yang terbatas dengan memaksimalkan potensi sumber daya alam seperti air. Sistem ini tidak hanya mengurangi pemborosan air tetapi juga meningkatkan produktivitas pangan lokal, baik tanaman pangan maupun ikan (Liu et al., 2015).

Untuk mengatasi masalah kesehatan yang sering terjadi di daerah pedesaan, termasuk di desa Serayu Larangan, peningkatan gizi masyarakat menjadi sangat penting. Stunting dan malnutrisi dapat disebabkan oleh ketergantungan pada pangan yang tidak bergizi atau kurang variatif (Prabawati et al., 2019). Akibatnya, membangun sistem pertanian dan perikanan yang tidak hanya produktif tetapi juga menyediakan sumber pangan yang kaya akan nutrisi penting adalah salah satu solusi yang dapat diambil. Jika tanaman sayuran atau buah ditanam bersama dengan ikan, seperti lele atau nila, dapat meningkatkan kualitas gizi masyarakat secara signifikan (Chowdhury et al., 2020). Tidak hanya integrasi ini menyediakan bahan makanan yang kaya nutrisi, tetapi juga mengajarkan masyarakat

cara yang berkelanjutan untuk menghasilkan makanan bergizi di lahan yang terbatas.

Desa Serayu Larangan dapat meningkatkan ketahanan pangan dan kesehatan masyarakat dengan memanfaatkan teknologi akuaponik dan budidaya ikan dalam ember (budikdamber). Selain menyelesaikan masalah gizi saat ini, sistem ini memungkinkan pengurangan ketergantungan pada makanan luar daerah. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kualitas hidup penduduk Desa Serayu Larangan dan daerah pedesaan lainnya, pengembangan teknologi pertanian-perikanan (Cohen et al., 2014).

Tujuan

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan Pemanfaatan untuk Budidaya Perikanan dan Pertanian

Mengembangkan dan memperkenalkan sistem budidaya perikanan dan pertanian berbasis akuaponik serta budidaya ikan dalam ember, untuk memaksimalkan pemanfaatan lahan terbatas di Desa Serayu Larangan. Dengan pendekatan ini, diharapkan masyarakat dapat meningkatkan hasil produksi pangan secara efisien meskipun dengan sumber daya lahan yang terbatas.

2. Mengoptimalkan Penggunaan Sumber Air untuk Budidaya Berkelanjutan

Mendorong penggunaan teknologi yang efisien dalam pemanfaatan sumber daya air untuk kegiatan budidaya perikanan dan pertanian, sehingga dapat mendukung keberlanjutan produksi pangan tanpa membebani lingkungan. Hal ini akan mengurangi pemborosan air sekaligus meningkatkan hasil pertanian dan perikanan yang ada di desa.

3. Meningkatkan Ketersediaan dan Kualitas Gizi Masyarakat Desa Serayu Larangan

Meningkatkan kualitas gizi masyarakat melalui penyediaan bahan pangan yang bergizi, seperti ikan dan sayuran, yang dihasilkan melalui sistem akuaponik dan budidaya ikan dalam ember. Dengan sistem ini, masyarakat diharapkan dapat mengakses pangan yang lebih bergizi, yang berkontribusi terhadap peningkatan kesehatan dan kesejahteraan masyarakat setempat.

4. Memberdayakan Masyarakat dalam Pengelolaan Teknologi Pertanian dan Perikanan

Memberikan pelatihan dan pendampingan kepada masyarakat Desa Serayu Larangan dalam

penggunaan teknologi akuaponik dan budidaya ikan dalam ember, serta meningkatkan keterampilan mereka dalam mengelola sistem pertanian-perikanan secara mandiri. Tujuan ini untuk memperkuat kapasitas masyarakat dalam mengelola sumber daya alam secara berkelanjutan dan meningkatkan kesejahteraan ekonomi mereka.

5. Mendorong Pemberdayaan Ekonomi Lokal

Meningkatkan perekonomian lokal dengan membuka peluang usaha baru di sektor pertanian dan perikanan, serta memperkenalkan pasar lokal untuk produk-produk yang dihasilkan dari sistem budidaya terintegrasi. Diharapkan masyarakat dapat memanfaatkan hasil budidaya ini untuk menciptakan sumber pendapatan tambahan yang lebih stabil.

Metode Pelaksanaan

Budikdamber mengadopsi metode Yumina-Bumina, yang merupakan metode budidaya ikan dengan menggabungkan ikan dan sayuran serta buah-buahan. Dalam pembudidaya Yumina-Bumina, ada empat sistem yang dikenal: rakit, aliran atas, aliran bawah, dan pasang surut. Sistem aliran atas ini memanfaatkan saluran air, pompa air, bak ikan, wadah media tanam, ikan (lele), dan tanaman (kangkung, pakcoy, tomat, dan terong ungu). Air didistribusikan ke setiap batang tanaman secara merata melalui limbah budidaya. Kedua metode ini sangat cocok untuk diterapkan di wilayah dengan keterbatasan lahan dan modal, seperti Desa Serayu Larangan, karena biaya implementasinya relatif rendah dan dapat dilakukan di lingkungan rumah tangga.

Dalam praktik pembuatan dan perakitan budikdamber dan aquaponik, masyarakat diajak untuk memahami prinsip dasar sistem ini, mulai dari memilih wadah yang tepat, memasang instalasi pipa, hingga mengelola sirkulasi air dan nutrisi. Pelatihan ini dilakukan secara partisipatif, melibatkan diskusi dan demonstrasi langsung agar masyarakat dapat mempraktikkan metode ini secara mandiri. Penerapan teknologi ini juga didukung dengan pemberian materi edukasi tentang pentingnya menjaga kualitas air, memilih jenis ikan dan tanaman yang sesuai, serta memantau kesehatan sistem secara berkala. Melalui pengenalan metode budikdamber dan aquaponik, diharapkan masyarakat Desa Serayu Larangan dapat meningkatkan ketahanan pangan,

mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya lokal, dan mendorong pola hidup berkelanjutan.

a) Tahap Persiapan Alat dan Bahan

Alat-alat yang diperlukan untuk pelaksanaan program ini, antara lain Pipa PVC 4 dim, Pipa PVC 2 dim, Rangka besi, atap fiber transparan, sambungan pipa siku, selang $\frac{1}{2}$ inch, kabel listrik dan stop kontak, saprodi perikanan (seser, ember dll), Rackwool, Polybag, kawat, koral, kerikil, sabut kelapa, arang, tangki hijau, pompa air, tangki tandon. Bibit ikan lele dipersiapkan dengan jumlah yang sesuai untuk dibudidayakan dalam tangki hijau. Selain itu, pakan lele disiapkan untuk memberi makan ikan selama masa budidaya dan jaring ikan digunakan untuk menangkap ikan lele ketika diperlukan. Tangki hijau berfungsi sebagai tempat utama untuk menampung air, ikan lele, dan benih sayur sehingga seluruh proses budidaya dapat berjalan dengan lancar dan efektif.

b) Tahap Persiapan Bibit Ikan Lele, Benih Kangkung dan Bibit Sawi

Program ini menggunakan bibit ikan lele berukuran juvenil dengan panjang sekitar 5–7 cm. Untuk kebutuhan program, diperlukan 3000 ekor bibit ikan lele, dengan harga per ekor Rp 150,00. Bibit ini mudah diperoleh di pasaran dengan harga terjangkau. Ikan lele dipilih karena kemampuannya bertahan dalam kondisi kadar oksigen rendah, menjadikannya sangat cocok untuk diterapkan dalam sistem Budikdamber. Benih kangkung yang digunakan diperoleh secara khusus untuk budidaya ini. Kangkung dipilih karena memiliki keunggulan berupa kemudahan dalam budidaya menggunakan metode akuaponik. Selain itu, tanaman sawi juga dipilih dalam budidaya. Sawi mudah dibudidayakan di media air dan tidak memerlukan lahan yang luas, sehingga sangat cocok untuk sistem budidaya yang mengintegrasikan ikan dan tanaman. Sawi dan kangkung memiliki siklus panen yang relatif singkat, memungkinkan hasil panen lebih cepat dan berkelanjutan. Kombinasi budidaya kangkung, sawi dan ikan dalam Budikdamber juga membantu menciptakan ekosistem yang saling mendukung, di mana limbah ikan menjadi sumber nutrisi bagi tanaman, sehingga meningkatkan efisiensi dan ramah lingkungan.

c) Prosedur Kerja Budikdamber dan Akuaponik

1. Persiapan bak pemeliharaan ikan / tangki kultur (growing tank) yaitu tempat pemeliharaan ikan (terbuat dari tangki hijau) yang mampu menstabilakan suhu.
2. Pemasangan bahan penyaring partikulat (sump particulate) yang bertujuan untuk menyaring materi padat terlarut agar tidak menyumbat biofilter atau mengkonsumsi suplai oksigen.
3. Pemasangan bahan biofilter terdiri dari kerikil, pasir, arang, dimana bahan ini sekaligus sebagai media tanam sayuran pada sistem akuaponiki. Biofilter merupakan tempat berlangsungnya proses biofiltrasi beberapa senyawa toksik seperti NH4+ dan NO2-. Pada dasarnya, biofilter adalah tempat bakteri nitrifikasi tumbuh dan berkembang. Hasil dekomposisi pada biofilter dapat menjadi sumber hara organik secara langsung bagi tanaman.
4. Pembuatan rangka penyangga akuaponik dilakukan untuk membuat penyangga pipa yang digunakan sebagai media tanam sayu-sayuran. Penyangga terbuat dari besi ringan atau alumunium.
5. Pembuatan rangkaian pipa untuk media tanam sayuran dengan sistem resirkulasi yang sekaligus merupakan penyuplai oksigen (aerator) yang berfungsi untuk mempertahankan kadar oksigen terlarut dalam air agar tetap tinggi.
6. Persiapan dan instalasi pompa resirkulasi (water recirculation pump) yang berfungsi untuk mengarahkan aliran air.
7. Pengisian air digunakan untuk pemeliharaan ikan dan media tanam kangkung dan sawi.
8. Penyemaian bibit dan penebaran ikan dilakukan ketika semua langkah pembuatan sudah dilakukan.



Gambar 1. Persiapan alat dan bahan

Pemantauan dilakukan secara rutin untuk memonitor perkembangan ikan lele dan pertumbuhan kangkung serta sawi. Kegiatan monitoring bertujuan memastikan ikan lele tumbuh sehat, kangkung dan sawi berkembang dengan optimal. Pemantauan dilakukan dua kali seminggu, mencakup pengecekan kualitas air, pemberian pakan, dan pengamatan kondisi kangkung. Langkah ini memastikan bahwa setiap aspek pertumbuhan dan kondisi lingkungan dapat dikontrol dan diperbaiki bila diperlukan.

Hasil dan Pembahasan

Penerapan metode budikdamber (*budidaya ikan dalam ember*) dan aquaponik di Desa Serayu Larangan, Kecamatan Mrebet, Kabupaten Purbalingga dirancang untuk meningkatkan produktivitas masyarakat desa dengan memanfaatkan lahan dan sumber daya air yang terbatas. Program Budikdamber adalah alternatif yang efektif untuk meningkatkan ketahanan pangan masyarakat dengan memanfaatkan lahan yang ada. Budikdamber dapat dilakukan di halaman rumah, karena biayanya rendah, mudah dirawat, dan tidak membutuhkan banyak ruang. Jika dikembangkan lebih jauh, Budikdamber juga memiliki potensi menjadi peluang usaha bagi masyarakat. Salah satu kelebihan utama Budikdamber adalah tidak membutuhkan listrik untuk beroperasi, berbeda dengan sistem aquaponik resirkulasi yang umumnya memerlukan daya listrik. Budikdamber merupakan contoh nyata dari konsep pertanian perkotaan (*urban farming*) yang dirancang untuk kawasan pemukiman padat dengan keterbatasan lahan dan air.

Pelaksanaan budikdamber dimulai dari persiapan alat dan bahan. Persiapan tangki untuk budidaya ikan lele dimulai dengan pemilihan tangki yang sesuai, baik dalam ukuran maupun bahan. Tangki harus memiliki kapasitas yang memadai untuk

mendukung kebutuhan ikan yang akan dibudidayakan, mempertimbangkan jenis ikan, ukuran, dan jumlahnya. Setelah tangki dipilih, langkah berikutnya adalah membersihkan tangki dengan teliti untuk memastikan tidak ada residu bahan kimia atau kotoran yang dapat membahayakan ikan. Sanitasi dilakukan menggunakan larutan desinfektan ringan yang aman untuk ikan, kemudian dibilas hingga bersih. Selanjutnya, tangki diisi dengan air bersih yang telah diendapkan selama 24 jam untuk menghilangkan kandungan klorin dan menstabilkan suhu serta pH air (Boyd & Tucker, 2012). Setelah proses aklimasi selesai, air siap digunakan untuk budidaya ikan, dengan kualitas yang telah meningkat secara signifikan dibandingkan hari sebelumnya. Di waktu yang bersamaan, benih kangkung direndam dalam air dan diletakkan di tempat gelap untuk mempercepat proses perkecambahan sebelum ditanam.

Sebelum ikan lele dilepaskan ke dalam tangki, langkah aklimatisasi harus dilakukan untuk memastikan ikan dapat beradaptasi dengan lingkungan baru. Proses ini dilakukan dengan memasukkan kantong plastik berisi ikan ke dalam tangki selama 15–30 menit agar suhu air di kantong sama dengan suhu air dalam tangki. Setelah suhu menyamakan, air dari kantong secara bertahap dicampur dengan air dalam tangki untuk menyesuaikan pH dan kualitas air. Setelah itu, ikan dilepaskan perlahan ke tangki untuk mengurangi stres. Setelah penebaran bibit ikan lele ke dalam tangki, benih kangkung disemai pada media kapas di dalam gelas plastik yang telah disiapkan bagian atas tutup ember. Selama beberapa hari pertama setelah pelepasan, pemantauan intensif dilakukan untuk memastikan ikan dapat beradaptasi dengan baik, termasuk memeriksa perilaku ikan, tingkat aktivitas, dan tanda-tanda stres atau penyakit (Fitzsimmons et al., 2000). Pada aktivitas ini, perlu dipastikan bahwa bibit ikan lele dan benih kangkung dapat berkembang dengan baik dan maksimal dalam sistem Budikdamber ini.



Gambar 2. Proses Pelepasan Ikan Lele dalam

Tangki dan Penanaman Benih Kangkung dan Sawi

Monitoring pada sistem Budikdamber dan akuaponik dilakukan untuk memastikan keberhasilan budidaya ikan dan tanaman secara berkelanjutan. Proses ini mencakup pengecekan kualitas air, seperti kadar pH, oksigen terlarut, dan amonia, untuk menjaga kondisi lingkungan yang optimal bagi ikan dan tanaman. Selain itu, pemantauan juga dilakukan terhadap pertumbuhan ikan dan perkembangan tanaman, termasuk pemberian pakan yang teratur dan pemangkas tanaman jika diperlukan. Monitoring secara berkala, biasanya dua kali seminggu, membantu mendeteksi masalah sejak dini, seperti penurunan kualitas air atau tanda-tanda penyakit pada ikan dan tanaman, sehingga tindakan korektif dapat segera diambil. Dengan pemeliharaan yang teratur, sistem Budikdamber dan akuaponik dapat menghasilkan produk yang sehat dan mendukung konsep pertanian berkelanjutan (Somerville et al., 2014).



Gambar 3. Monitoring Kualitas Air, Pertumbuhan Ikan dan Benih Kangkung

Hasil monitoring pertumbuhan ikan lele dan kangkung dalam kurun waktu satu minggu menunjukkan perkembangan yang stabil pada kedua komponen sistem Budikdamber. Ikan lele menunjukkan peningkatan berat dan panjang tubuh secara konsisten, menandakan lingkungan air yang mendukung pertumbuhan. Tidak terjadi perilaku kanibalisme di antara ikan lele, yang umumnya disebabkan oleh kondisi lingkungan yang optimal, seperti ketersediaan pakan yang cukup, kualitas air yang terjaga, dan kepadatan ikan dalam tangki yang sesuai. Sementara itu, tanaman kangkung memperlihatkan pertumbuhan daun dan akar yang signifikan, menandakan ketersediaan nutrisi yang mencukupi dari limbah ikan dalam sistem.

Menurut Boyd dan Tucker (2012), perilaku kanibalisme pada ikan lele dapat diminimalkan dengan menjaga kondisi lingkungan seperti kualitas air, pemberian pakan yang cukup, dan pemisahan ikan berdasarkan ukuran jika diperlukan. Peningkatan kualitas air yang stabil serta pengawasan rutin terhadap parameter seperti pH, oksigen terlarut, dan kadar amonia sangat penting untuk mencegah stres pada ikan, yang dapat memicu kanibalisme. Hasil monitoring ini mendukung konsep bahwa sistem Budikdamber dapat berjalan dengan baik selama ada manajemen yang efektif dan pemantauan rutin.



Gambar 4. Monitoring Akhir Budikdamber

Dalam Program Budikdamber di Desa Serayu Larangan, Pemilihan ikan lele sebagai komoditas budidaya karena kemudahan perawatannya, harganya yang terjangkau, serta kemampuannya untuk dikonsumsi oleh berbagai

kalangan. Ikan lele dapat dipanen sekitar 2-3 bulan setelah penebaran benih. Ikan lele merupakan sumber protein hewani yang berkualitas tinggi dan mengandung berbagai nutrisi penting untuk kesehatan. Kandungan protein pada ikan lele mencapai sekitar 17–19 gram per 100 gram daging, menjadikannya pilihan yang baik untuk memenuhi kebutuhan protein harian. Selain itu, ikan lele kaya akan asam lemak omega-3 dan omega-6, yang berperan penting dalam mendukung kesehatan jantung dan fungsi otak. Ikan ini juga mengandung berbagai mikronutrien seperti vitamin D, fosfor, dan selenium, yang bermanfaat untuk memperkuat tulang, menjaga fungsi tiroid, dan meningkatkan sistem imun. Menurut penelitian oleh Adewumi dan Olaleye (2011), ikan lele memiliki rasio protein efisiensi yang tinggi, sehingga sangat direkomendasikan untuk dikonsumsi oleh semua kelompok usia, termasuk anak-anak dan lansia, sebagai bagian dari diet sehat dan bergizi.

Sistem Budikdamber ikan lele dan akuaponik tanaman kangkung serta sawi memiliki hubungan saling menguntungkan karena memanfaatkan limbah ikan sebagai sumber nutrisi untuk tanaman, sekaligus memanfaatkan tanaman untuk membantu menjaga kualitas air bagi ikan. Limbah organik dari ikan lele, seperti sisa pakan dan kotoran, mengandung nitrogen, fosfor, dan kalium yang diolah oleh bakteri nitrifikasi menjadi bentuk nutrisi yang dapat diserap oleh tanaman. Kangkung dan sawi yang ditanam secara hidroponik kemudian menyerap nutrisi tersebut, membantu mengurangi kadar amonia dan nitrat dalam air yang berpotensi meracuni ikan jika dibiarkan. Dengan cara ini, tanaman berperan sebagai biofilter alami yang menjaga keseimbangan ekosistem air, sehingga ikan lele dapat hidup dalam kondisi yang sehat (Rakoczy *et al.*, 2006).

Selain itu, kombinasi ikan lele dengan tanaman seperti kangkung dan sawi meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya. Kangkung dan sawi merupakan tanaman dengan pertumbuhan cepat dan toleran terhadap berbagai kondisi lingkungan, sehingga dapat menghasilkan panen yang cepat sekaligus menyediakan sayuran sehat bagi masyarakat. Sementara itu, ikan lele menjadi sumber protein hewani yang ekonomis. Hubungan ini menciptakan sistem produksi terpadu yang tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga meningkatkan ketahanan pangan dan potensi ekonomi masyarakat

di lingkungan dengan keterbatasan lahan dan air (Somerville *et al.*, 2014).

Penerapan program Budikdamber di Desa Serayu Larangan menghadapi beberapa hambatan, meliputi keterbatasan pengetahuan masyarakat, masalah teknis, dan faktor lingkungan. Meskipun telah diberikan edukasi dan pelatihan, banyak masyarakat yang masih kurang memahami teknik akuaponik, sehingga kesalahan dalam perawatan dapat memengaruhi kesehatan ikan dan tanaman. Masalah teknis seperti pengelolaan kualitas air, termasuk pH, suhu, dan oksigen terlarut, menjadi tantangan yang memengaruhi pertumbuhan ikan dan tanaman. Selain itu, pemberian pakan yang tidak tepat dapat mencemari air dan meningkatkan kadar amonia, yang berbahaya bagi ikan lele.

Faktor lingkungan, seperti suhu ekstrem dan pencahayaan yang tidak memadai, juga memengaruhi produktivitas sistem Budikdamber. Kendala akses terhadap bahan berkualitas, seperti bibit ikan sehat dan benih tanaman yang baik, turut menjadi hambatan, terutama karena faktor geografis atau ekonomi. Selain itu, keterbatasan infrastruktur, seperti ruang terbuka untuk pencahayaan alami dan alat monitoring air, memperburuk situasi. Hambatan sosial dan kultural, seperti resistensi terhadap metode baru, juga memengaruhi adopsi Budikdamber, karena perubahan teknologi sering memerlukan waktu dan perubahan pola pikir masyarakat.

Solusi Budikdamber ikan lele dan akuaponik tanaman sawi serta kangkung menawarkan berbagai manfaat ekonomi bagi masyarakat, terutama di wilayah dengan keterbatasan lahan dan sumber daya. Sistem ini memungkinkan masyarakat untuk memanfaatkan lahan yang ada atau pekarangan rumah untuk memproduksi ikan dan sayuran, sehingga mengurangi ketergantungan pada pembelian bahan makanan dari pasar. Ikan lele sebagai sumber protein hewani dan sawi serta kangkung sebagai sumber sayuran bernutrisi dapat membantu memenuhi kebutuhan gizi keluarga dengan biaya yang relatif rendah.

Selain itu, Budikdamber dan akuaponik memiliki potensi untuk dijadikan peluang usaha bagi masyarakat. Hasil panen ikan lele dan sayuran dapat dijual untuk mendapatkan penghasilan tambahan. Modal yang diperlukan untuk memulai sistem ini relatif kecil, dengan biaya operasional yang rendah karena sistemnya efisien dalam

penggunaan air dan pakan. Lebih lanjut, pendekatan ini juga mendorong masyarakat untuk menerapkan pola hidup berkelanjutan, di mana limbah ikan dimanfaatkan sebagai nutrisi tanaman, sehingga mengurangi limbah organik. Dengan demikian, Budikdamber dan akuaponik tidak hanya membantu meningkatkan ketahanan pangan tetapi juga membuka peluang ekonomi baru yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Kesimpulan

Program Budikdamber dan Akuaponik di Desa Serayu Larangan, Kecamatan Mrebet, Kabupaten Purbalingga berhasil memanfaatkan lahan yang ada untuk meningkatkan ketahanan pangan rumah tangga secara efektif. Sistem ini cocok dalam mendukung pertanian berkelanjutan melalui siklus air yang efisien. Keberhasilan program ini ditunjang oleh pencahayaan yang baik, suhu stabil, serta pemilihan bibit dan benih yang tepat. Selain meningkatkan ketahanan pangan, Budikdamber juga memberikan peluang ekonomi tambahan dan menjadi model pengelolaan lahan pekarangan yang dapat diterapkan di daerah serupa.

Daftar Pustaka

- Adewumi, A. A., & Olaleye, V. F. (2011). *Catfish culture in Nigeria: Progress, prospects, and problems*. African Journal of Agricultural Research, 6(6), 1281–1285.
- Boyd, C. E., & Tucker, C. S. (2012). *Pond Aquaculture Water Quality Management*. Springer Science & Business Media.
- Chowdhury, M. A. K., Islam, M. S., & Hossain, M. K. (2020). Nutritional and health benefits of fish consumption: a review. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies, 8(3), 79-85.
- Cohen, M. J., & Brown, M. E. (2014). Food security, nutrition, and sustainability in the context of climate change: a case study from southern Africa. Global Environmental Change, 25, 178-191.
- Costello, M. J., Wilson, S. M., & McDermott, R. (2016). Aquaponics: Integration of aquaculture and hydroponics for sustainable food production. Environmental Science & Policy, 64, 25-35.

- Fitzsimmons, K., Carvalho, L., & Fontes, L. (2000). *Introduction to Aquaculture*. FAO Aquaculture Reviews.
- García-Gómez, C., Fernández-Arias, M. P., & Villarino, M. A. (2015). Aquaponics as a sustainable approach to food production: A review. *Sustainable Agriculture Research*, 4(1), 80-94.
- Liu, H., Li, Y., & Zhang, Z. (2015). Sustainable agriculture with aquaponics: A potential pathway towards future food production. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 63(9), 2280-2287.
- Prabawati, H., Tarigan, R. K., & Kurniawan, A. (2019). Stunting prevention strategies and nutrition intervention programs. *Journal of Nutrition and Food Security*, 4(2), 58-64.
- Rakocy, J. E. (2012). Aquaponics: Integration of aquaculture with hydroponics. *Aquaculture and Fisheries*, 5(3), 80-87.
- Rakocy, J. E., Masser, M. P., & Losordo, T. M. (2006). *Recirculating aquaculture tank production systems: Aquaponics—Integrating fish and plant culture*. SRAC Publication No. 454.
- Somerville, C., Cohen, M., Pantanella, E., Stankus, A., & Lovatelli, A. (2014). *Small-scale aquaponic food production: Integrated fish and plant farming*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 589. Rome: FAO.