

APLIKASI PAKAN BERBASIS TUMBUHAN MELALUI PERCONTOHAN KERAMBA JARING APUNG DAN KELOMPOK TANI IKAN DENGAN PENDEKATAN ABCD DI DANAU RAWA PENING

Jacob L.A. Uktolseja^{*1}

¹Fakultas Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana, Jl. Diponegoro 52-60, Salatiga, 50711 Indonesia
Correspondence E-mail: jacob.uktolseja@uksw.edu, lauji@yahoo.com

ABSTRAK

Danau Rawa Pening berpotensi besar untuk budidaya ikan nila (*Oreochromis* sp.) menggunakan keramba jaring apung (KJA), tetapi mahalnnya harga pakan berbahan tepung ikan menjadi tantangan pembudidaya setempat, sehingga pakan berbasis tumbuhan diperlukan sebagai solusi. Program pengabdian ini bertujuan memperkenalkan dan mengimplementasikan pakan berbasis tumbuhan secara berkelanjutan melalui pendekatan ABCD (*Asset-Based Community Development*), dimulai pembangunan percontohan KJA untuk budidaya ikan nila, dan diikuti pembentukan serta pemberdayaan kelompok tani ikan lokal di Danau Rawa Pening. Program meliputi tahap perencanaan berupa konsultasi partisipatif dengan pemangku kepentingan, dialog dengan pemimpin komunitas dan tokoh masyarakat, identifikasi sumber daya setempat. Tahap pelatihan dan implementasi mencakup percontohan KJA, pemeliharaan ikan nila dalam KJA yang meliputi penebaran benih ikan, pemberian pakan, pembentukan kelompok tani ikan. Tahap evaluasi dilakukan melalui asesmen lapangan partisipatif untuk menilai kesesuaian lokasi KJA, efektivitas pakan berbasis tumbuhan, keberlanjutan kelompok tani ikan. Hasil menunjukkan pakan berbasis tumbuhan, seperti dedak padi, mendukung pertumbuhan ikan nila, dengan panjang total rata-rata 8,5 cm dalam 3,5 bulan. Kualitas air di percontohan KJA menunjukkan kadar oksigen terlarut memenuhi standar optimal. Pembentukan kelompok tani ikan dan dialog partisipatif meningkatkan kesadaran masyarakat tentang manfaat pakan berbasis tanaman. Kesimpulannya, program ini membuktikan pakan berbasis tumbuhan, seperti dedak padi, sebagai alternatif efektif dan berkelanjutan untuk budidaya ikan nila di KJA, dengan pendekatan ABCD yang mendorong partisipasi aktif masyarakat. Saran kegiatan pengabdian meliputi pemberdayaan berkelanjutan kelompok tani ikan melalui pelatihan, peningkatan sarana dan prasarana produksi pakan berbasis tumbuhan, pengenalan pakan fermentasi, perluasan program, kolaborasi dengan berbagai pihak untuk memastikan keberlanjutan dan optimalisasi budidaya ikan nila.

Kata kunci: pakan berbasis tumbuhan, keramba jaring apung (KJA), *Asset-Based Community Development* (ABCD), budidaya ikan nila, Danau Rawa Pening

Abstract

*Rawa Pening Lake has substantial potential for Nile tilapia (*Oreochromis* sp.) aquaculture using floating net cages (FNC), but the high cost of fishmeal-based feed challenges local farmers. This community service program aimed to introduce and implement sustainable plant-based feed through the Asset-Based Community Development (ABCD) approach. The program began with establishing a demonstration FNC for Nile tilapia farming, followed by forming and empowering local fish farming groups at Rawa Pening Lake. The planning phase involved participatory consultations with stakeholders, dialogues with community leaders, and identifying local resources. The training and implementation phase involved setting up the demonstration FNC, raising Nile tilapia, including seed stocking and feeding, and forming fish farming groups. The evaluation was conducted through participatory field assessments to assess FNC location suitability, plant-based feed effectiveness, and fish farming group sustainability. Results showed that plant-based feed, such as rice bran, supports Nile tilapia growth, with an average total length of 8.5 cm in 3.5 months. Water quality at the FNC site met optimal dissolved oxygen standards. Forming fish farming groups and participatory dialogues increased community awareness of plant-based feed benefits. In conclusion, this program demonstrates that plant-based feed, like rice bran, is an effective and sustainable alternative for Nile tilapia aquaculture in FNC, with the ABCD approach fostering active community participation. Recommendations include ongoing fish farming group empowerment through training, improving infrastructure and facilities for plant-based feed production, introducing fermented feed, expanding the program, and collaborating with stakeholders to ensure the sustainability and optimization of Nile tilapia aquaculture.*

Keywords: *plant-based feed, floating net cages. Asset-Based Community Development (ABCD), tilapia cultivation, Rawa Pening Lake*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ikan nila (*Oreochromis sp.*) telah beradaptasi dengan ekosistem Danau Rawa Pening, memungkinkan budidaya menggunakan keramba jaring apung (Utpalasari, 2013). Biaya pakan, yang menyumbang 60–70% dari total pengeluaran akuakultur, menjadi komponen utama (Siddik *dkk.*, 2024; Iskandar *dkk.*, 2019). Pakan harus menyediakan asam amino esensial dan non-esensial, yang umumnya berasal dari tepung ikan (Li *dkk.*, 2021). Dengan harga tepung ikan yang meningkat, pakan berbasis tumbuhan menjadi solusi alternatif (Gosh *dkk.*, 2018). Penelitian sebelumnya oleh Penulis telah menunjukkan bahwa berbagai tumbuhan air seperti hidrila (*Hydrilla verticillata*), eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), salvinia (*Salvinia cucullata*), azola (*Azolla pinata*), serta daun turi (*Sesbania grandiflora*) yang tersedia di lingkungan Danau Rawa Pening, dapat dijadikan alternatif pakan ikan atau organisme akuatik lainnya dengan hasil yang menjanjikan sebagai pengganti tepung ikan (Uktolseja & Ihalauw, 2011 ; Uktolseja *dkk.*, 2013; Uktolseja & Fitria, 2012).

Meskipun manfaat dari pakan berbasis tumbuhan sudah banyak dibuktikan dalam penelitian, penerapannya di lapangan masih terkendala oleh kurangnya program edukasi yang melibatkan komunitas secara langsung. Program pengelolaan Danau Rawa Pening sering kali bersifat *top-down* yang dapat mengurangi partisipasi aktif masyarakat lokal dalam adopsi teknologi baru (Mardiatno *dkk.*, 2023). Untuk itu, intervensi yang lebih terstruktur dan berbasis komunitas diperlukan untuk mengatasi kesenjangan ini (Chiodi & Mulangu, 2017).

Pendekatan *Asset-Based Community Development* (ABCD) menawarkan solusi dengan memanfaatkan potensi lokal sebagai dasar pembangunan (Haines, 2015). Dalam pendekatan ini, konsultasi partisipatif dengan pemangku kepentingan lokal dan dialog dengan pemimpin komunitas (Martiskainen, 2016), serta evaluasi lapangan berbasis partisipasi (Galparsoro *dkk.*, 2020) diintegrasikan untuk memastikan bahwa teknologi pakan berbasis tumbuhan dapat diterima dan diadopsi secara efektif oleh masyarakat. Pendekatan ABCD ini diterapkan dalam bentuk percontohan (*demonstration plot*), yaitu suatu lokasi budidaya ikan (perairan) yang dapat digunakan untuk pengajaran, berbagi ide pemikiran, memamerkan praktik budidaya ikan yang telah terbukti memberikan hasil (Roy & Davis, 2020). Kemudian, penerapan selanjutnya adalah pembentukan kelompok tani ikan yang berfungsi sebagai agen perubahan dalam komunitas dan mendukung penciptaan model demonstrasi yang efektif (Hidayati *dkk.*, 2021).

Jadi, program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memperkenalkan dan mengimplementasikan pakan berbasis tumbuhan melalui pendekatan ABCD. Langkah pertama adalah membangun percontohan keramba jaring apung untuk budidaya ikan nila di Danau Rawa Pening, yang akan berfungsi sebagai sarana demonstrasi dan edukasi bagi pembudidaya ikan lokal. Selain itu, program ini juga akan membentuk dan memberdayakan kelompok tani ikan untuk mendukung adopsi pakan berbasis tumbuhan, menjamin keberlanjutan dan adopsi teknologi secara luas di komunitas lokal.

METODOLOGI PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Waktu dan Tempat

Pengabdian kepada Masyarakat (PM) dilakukan pada 11 Januari 2021 sampai dengan sampai dengan 17 Desember 2021 di Danau Rawa Pening, Kabupaten Semarang, Proinsi Jawa Tengah.

Peserta

Peserta PM adalah nelayan keramba jaring apung Danau Rawa Pening. Nelayan ini bertempat tinggal di sekitar obyek wisata Bukit Cinta, Danau Rawa Pening, Desa Kebondowo, Kecamatan Banyubiru, Kabupaten Semarang, Propinsi Jawa Tengah. Sebagai tambahan, nelayan ini mempunyai pekerjaan lain untuk menambah penghasilan rumah tangganya.

Cara Kerja

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat mengadopsi metoda *Asset-Based Community Development* (ABCD) yang meliputi identifikasi komunitas yaitu kumpulan orang yang berada di suatu tempat tinggal tertentu atau kumpulan orang yang memiliki kepentingan yang sama, inventarisasi aset berupa sumberdaya atau keunggulan dalam komunitas, peningkatan mutu kualitas hidup, pemihakan kepada komunitas yang berpendapatan rendah (Haines, 2015). Cara kerjanya dilakukan empat tahapan utama, yaitu perencanaan kegiatan, pelatihan dan implementasi, serta evaluasi seperti diuraikan pada bagian di bawah ini.

Tahap perencanaan bertujuan menyiapkan dasar yang kuat untuk pelaksanaan kegiatan dengan memahami kondisi komunitas dan lokasi yang akan digunakan yang meliputi empat langkah di bawah ini.

- a. Langkah pertama adalah konsultasi partisipatif dengan pemangku kepentingan lokal dengan cara melakukan dialog partisipatif dengan pemimpin komunitas dan tokoh masyarakat setempat untuk mengidentifikasi aset dan keunggulan komunitas, serta menentukan kebutuhan terkait budidaya ikan nila. Dalam tahap ini, Penulis melakukan pertemuan dan diskusi dengan tokoh masyarakat untuk memahami tantangan yang dihadapi petani ikan dan mendiskusikan solusi potensial.
- b. Langkah kedua adalah inventarisasi aset dengan melakukan penilaian terhadap sumber daya yang tersedia di komunitas, seperti kondisi perairan dan potensi lokal untuk budidaya ikan nila.
- c. Langkah ketiga adalah penentuan lokasi percontohan keramba jaring apung dengan meninjau dan memilih lokasi yang sesuai untuk pembuatan keramba jaring apung berdasarkan hasil diskusi dan penilaian lapangan. Wawancara dengan nelayan setempat dilakukan untuk mengevaluasi kualitas air dan kondisi pemeliharaan ikan.
- d. Langkah keempat adalah perencanaan kegiatan dengan menyusun rencana kerja untuk pembuatan percontohan, pembentukan kelompok tani ikan, dan implementasi pakan berbasis tumbuhan.

Tahap pelatihan dan implementasi bertujuan melaksanakan kegiatan dengan pelatihan langsung dan implementasi pembuatan serta pengelolaan keramba jaring apung, pemeliharaan ikan nila, serta penerapan pakan berbasis tumbuhan yang meliputi lima langkah di bawah ini.

- a. Langkah pertama adalah pembuatan keramba jaring apung (KJA) berupa pemasangan bingkai dan pemasangan jaring sebagai berikut:
 - i. Pemasangan Bingkai dilakukan dengan cara mendirikan bingkai bambu untuk keramba jaring apung. Bingkai terdiri dari 4 bilah bambu bulat yang menyilang dan 3 bilah bambu pada sisi terluar, diikat dengan tali tambang plastik. Pelampung berupa tong plastik dipasang di bagian tengah dan sudut bingkai untuk mengapungkan bingkai di atas air.
 - ii. Pemasangan jaring dilakukan dengan mengikatkan jaring berbentuk kotak persegi empat dengan bagian atas terbuka pada bingkai. Jaring dipasang dengan tali tambang plastik dan jangkar diikat pada masing-masing sudut dan sisi tengah untuk menahan posisi jaring di bawah air.
- b. Langkah kedua adalah pemeliharaan ikan nila dalam KJA yang meliputi penebaran benih ikan dan pemberian pakan sebagai berikut:
 - i. Penebaran benih ikan dilakukan dengan menyebarkan benih ikan nila varitas merah dan hitam berukuran panjang total 2–3 cm ke dalam jaring setelah keramba terpasang. Benih ikan diperoleh dari Balai Benih Ikan Suruh, Salatiga.
 - ii. Pemberian pakan dilakukan dengan memberikan pakan berbasis tumbuhan, seperti dedak padi. Lalu, pertumbuhan ikan dan kesehatan ikan dalam KJA dipantau.
- c. Langkah ketiga adalah pembentukan kelompok tani ikan yang terdiri dari perekrutan dan pembentukan kelompok tani ikan serta evaluasi *in situ* berbasis partisipasi sebagai berikut:
 - i. Perekrutan dan pembentukan kelompok tani ikan dilakukan dengan menemui tokoh masyarakat yang berminat, mengadakan pertemuan dengan kelompok masyarakat yang berminat, dan membentuk pengurus kelompok tani ikan yang akan mengelola percontohan KJA dan memelihara ikan.
 - ii. Evaluasi *in situ* berbasis partisipasi: Jika diperlukan, memindahkan KJA ke lokasi baru dan menyesuaikan pemasangan jaring di lokasi tersebut sesuai dengan kondisi baru. Evaluasi ini mencakup pemeriksaan kualitas air dan penilaian pemeliharaan ikan untuk memastikan keberhasilan budidaya.

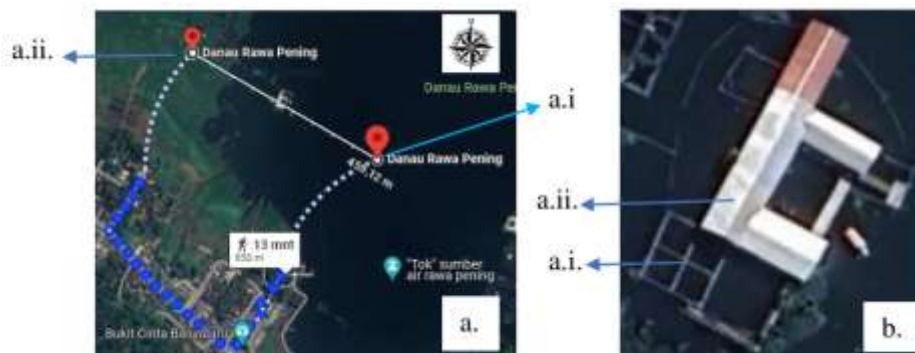
Tahap evaluasi bertujuan menilai hasil dari kegiatan yang telah dilaksanakan dan memastikan efektivitas serta manfaat bagi komunitas yang terdiri tiga langkah di bawah ini.

- Langkah pertama berupa evaluasi kualitas air dengan mengukur parameter kualitas air di lokasi percontohan, termasuk oksigen terlarut (DO) pada permukaan dan kedalaman jaring apung menggunakan DO Meter Lutron Model 5510 dan DO Meter AZ 86031 dan *water sampler*, lalu memeriksa kedalaman DO zero dengan benang putih untuk menentukan batas kedalaman fotik.
- Langkah kedua berupa evaluasi pertumbuhan dan kesehatan ikan dengan menilai pertumbuhan ikan nila dan kesehatan mereka dalam KJA serta efektivitas pakan berbasis tumbuhan dari dedak padi.
- Langkah ketiga berupa umpan balik komunitas dengan melibatkan anggota kelompok tani ikan dalam proses evaluasi, termasuk pengumpulan data dan analisis hasil. Evaluasi ini berbasis partisipasi untuk mendapatkan umpan balik dan saran untuk perbaikan lebih lanjut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan Perencanaan

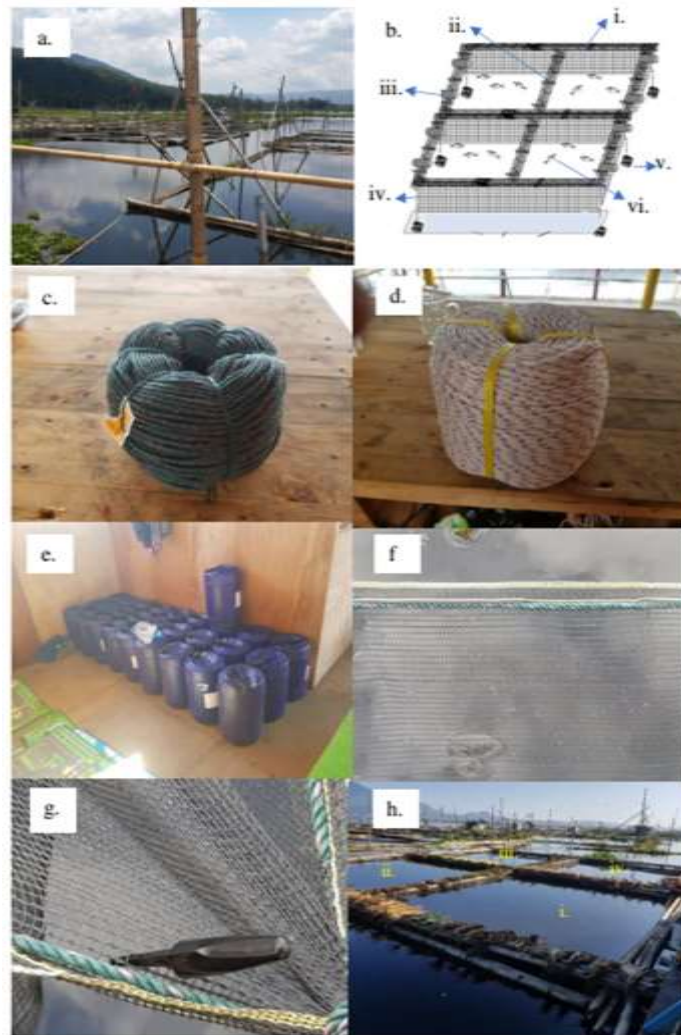
Pada tahap perencanaan, konsultasi partisipatif dilakukan dengan pemangku kepentingan lokal untuk menentukan lokasi yang tepat bagi percontohan keramba jaring apung (KJA). Lokasi awal di perairan Bukit Cinta pada koordinat $7^{\circ} 18' 15,8''$ LS dan $110^{\circ} 25' 28,6''$ BT dipilih dengan mempertimbangkan hasil evaluasi lapangan berbasis partisipasi yang melibatkan kondisi lingkungan, kualitas air, dan dampak terhadap ekosistem. Namun, terjadi perubahan kegiatan di lokasi percontohan selama proses pembentukan kelompok tani ikan, karena kelanjutan pembersihan eceng gondok di Danau Rawa Pening yang dimulai pada November 2020. Pembersihan ini bertujuan mengubah lokasi menjadi area perairan bersih-terbuka untuk wisata air, sehingga percontohan KJA harus dipindahkan ke lokasi baru di koordinat $7^{\circ} 18' 08,84''$ LS dan $110^{\circ} 25' 15,5''$ BT, berjarak 459,12 m ke arah Barat Laut dari lokasi awal. Lokasi awal dan lokasi baru percontohan KJA serta penampakan KJA dari citra satelit dapat dilihat pada Gambar 1. di bawah ini.



Gambar 1. a. Lokasi percontohan KJA (skala 1:76,5 m): i. Lokasi lama, ii. Lokasi baru; b. KJA tampak dari atas (skala 1:500 cm): i. percontohan KJA, ii. Warung apung milik anggota kelompok tani ikan.

Tahapan Pelatihan dan Implementasi

Tahap ini dilakukan dengan pelatihan dan implementasi pemasangan komponen KJA dengan melibatkan langsung calon anggota kelompok tani ikan. KJA yang dipasang terdiri dari empat petak kantong jaring apung dengan ukuran 5×5 m dan kedalaman kantong jaring ± 2 m. Pemasangan ini mengikuti evaluasi lapangan berbasis partisipasi yang dilakukan sebelumnya, yaitu menggunakan pelampung dari tong plastik untuk stabilitas dan jangkar untuk menjaga posisi KJA di air (Putro dkk., 2013). Gambar 2. menampilkan kondisi semula perairan Danau Rawa Pening sebelum dipasang percontohan KJA dan setelah dipasang KJA. Gambar ini juga menampilkan komponen bahan pembentuk KJA.



Gambar 2. Pembuatan KJA. a, Kondisi awal lokasi percontohan (skala 1:527,0 cm); b Skema KJA: i. Bingkai sisi luar, ii. Bingkai sisi dalam, iii. Pelampung, iv. Jaring, v. Jangkar, vi. Dasar perairan, vii. Kantong jaring tempat pemeliharaan ikan. (Sumber gambar Putro *dkk.*, 2013); c. Tali tambang plastik hitam (skala 1:9,3 cm); d. Tali tambang putih (skala 1:9,3 cm); e. Pelampung dari tong plastik (skala 1:66,8 cm); f. Kantong jaring terpasang pada bagian sisi (skala 1:8,4 cm); g. Kantong jaring terpasang pada sudut (skala 1:8,4 cm); h. Penampakan KJA yang sudah terpasang (skala 1:234,2 cm): i. Petak 1, ii. Petak 2, iii. Petak 3, iv. Petak 4.

Dialog partisipatif dengan tokoh masyarakat juga terus dilaksanakan selama tahap implementasi untuk memastikan bahwa semua calon anggota memahami teknik pemasangan, pemeliharaan KJA, serta penerapan pakan alternatif. Sebanyak 25 kg benih ikan nila ditebar ke dalam empat petak KJA, dengan calon anggota kelompok tani ikan bertanggung jawab atas pengawasan harian dan pemberian pakan bekatul. Dalam waktu 3,5 bulan, ikan nila mencapai panjang rata-rata 8,5 cm.



Gambar 3. Dialog pembentukan kelompok Tani Ikan Keramba Jaring Apung Pengguna Pakan Ikan dari Tumbuhan Pengganti Pakan dari Tepung Ikan (skala 1:57 cm).

Langkah selanjutnya adalah pembentukan kelompok tani ikan melalui dialog partisipatif dengan pemimpin komunitas dan tokoh masyarakat. Dialog ini bertujuan membangun kesadaran dan pemahaman mengenai pentingnya pakan berbasis tumbuhan sebagai alternatif yang lebih ekonomis dan berkelanjutan dibandingkan pakan komersial. Melalui pendekatan ini, kelompok tani ikan terbentuk dengan struktur dan pembagian tugas yang jelas, memungkinkan partisipasi aktif anggota dalam kegiatan budidaya. Anggota masyarakat ini berpendapat pentingnya pembuatan pakan tersebut mengingat pakan pabrik yang biasa digunakan cukup mahal, serta pakan alternatif lainnya kurang kandungan gizinya. Pembuatan pakan ini nantinya tidak hanya untuk dipakai sendiri, tetapi dijual untuk menggantikan pakan pabrik yang kebanyakan dipakai oleh nelayan keramba jaring apung Danau Rawa Pening. Hal lain yang mengemuka dari dialog adalah kebutuhan bibit berkualitas atau bersertifikasi, karena banyak ditemui ikan diberi makan cukup tetapi tidak bertumbuh normal. Suasana pertemuan dapat dilihat pada Gambar 3. di atas. Adapun susunan pengurus kelompok tani ikan adalah sebagai berikut:

- Ketua : Taufik Arifin
- Wakil Ketua : Ngatimin
- Bendahara : Eko Prasetyo
- Anggota : Fajar K. Suryani, Agus Supriyadi, Suryana, Wagino, Jumari, Gibot, Parmono Midi

Tahapan Evaluasi

Pada tahap evaluasi, dilakukan evaluasi *in situ* berbasis partisipatif untuk menilai kualitas air percontohan KJA dan kesesuaiannya dengan budidaya ikan nila di lokasi lama dan lokasi baru. Hasil pemeriksaan kualitas air terdapat pada Tabel 1. di bawah ini. Secara umum, nilai DO di lokasi lama berkisar antara 6,6–8,5 mg/L, dengan rata-rata gabungan sebesar 7,44 mg/L. Selanjutnya, nilai DO di lokasi baru berkisar antara 8,3–9,3 mg/L, dengan rata-rata gabungan sebesar 9,04 mg/L Hasil evaluasi ini menunjukkan bahwa kandungan DO di kedua lokasi ini masih memenuhi syarat optimal minimal kandungan DO sebesar 5 mg/L untuk menopang pertumbuhan dan menjaga kesehatan ikan secara umum (Boyd, 2020).

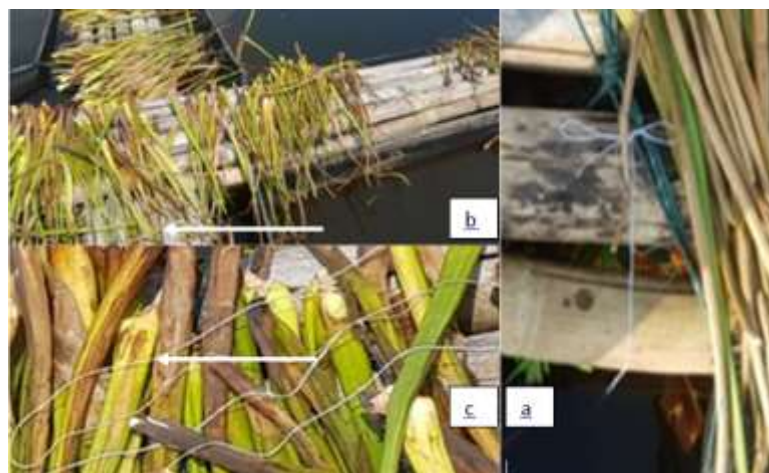
Tabel 1. Hasil pengukuran DO dan kedalaman fotik di lokasi percontohan PM tempat KJA.

Parameter	Lokasi lama		Lokasi baru	
	Atas	Bawah	Atas	Bawah
DO (mg/L)				
Petak 1	7,5	7,2	9,2	8,9
Petak 2	7,5	7,0	9,3	8,9
Petak 3	8,5	8,2	9,3	9,2
Petak 4	7,0	6,6	9,3	8,3
\bar{x}	7,63	7,25	9,25	8,83
<i>SD</i>	0,63	0,68	0,06	0,38
<i>SE</i>	0,31	0,34	0,03	0,19
Min	7,0	6,6	9,2	8,3
Maks	8,5	8,2	9,3	9,2
$\bar{X}_{gabungan}$	7,44		9,04	
<i>SD</i> _{gabungan}	0,64		0,34	
<i>SE</i> _{gabungan}	0,23		0,12	
Min _{gabungan}	6,6		8,3	
Maks _{gabungan}	8,5		9,3	
Kedalaman fotik (cm)		2,7		2,1

Sumber : Hasil 2021

Kedalaman fotik perairan lokasi KJA berkisar 2,1–2,7 m (Tabel 1). Kedalaman fotik ini lebih dari kedalaman kantong jaring apung. Pada kedalaman fotik ini, tumbuhan hijau komunitas perifiton masih dapat bertumbuh, sehingga sampai dasar kantong jaring apung, masih ada produser oksigen dari tumbuhan hijau komunitas untuk menyediakan oksigen terlarut alam air. Selain itu, tumbuhan hijau komunitas perifiton ini menyediakan pakan alami untuk ikan nila, karena ikan nila menyukai makan perifiton (Garcia *dkk.*, 2017).

Hasil pengukuran ke dalam fotik tidak mendapatkan warna hitam pada benang putih, yang menunjukkan tidak ada kedalam air yang mengandung DO zero sampai ke dasar perairan. Kemungkinan, ini terjadi karena ada aliran air di dasar perairan lokasi KJA. Aliran ini dapat mencegah tidak ada air *up welling* mengandung DO zero mengalir ke permukaan, sehingga dapat menjamin keberlangsungan hidup ikan nila yang dipelihara. Gambar posisi tali putih yang diikat menjulur ke dalam air dan tali putih yang ditempeli perifiton dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tali putih pengukur kedalaman fotik, a. Tali putih digantung menjulur ke dalam air (skala 1:10 cm), b. Tali putih tertempel tumbuhan hijau komunitas perifiton (skala 1:25 cm), c. Perbesaran tali putih tertempel tumbuhan hijau komunitas perifiton (skala 1:10,7 cm).

Evaluasi in situ berbasis partisipatif yang melibatkan anggota kelompok tani ikan menunjukkan bahwa KJA di kedua lokasi mampu mendukung pertumbuhan ikan nila dengan baik, sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa ikan nila dapat bertahan pada kondisi DO rendah dan kedalaman fotik yang memadai (Stickney, 2017). Evaluasi terhadap pertumbuhan ikan nila menunjukkan ikan nila dapat bertumbuh sampai panjang total rata-rata 8,5 cm yang setara dengan hasil penelitian Limbu *dkk* (2016), untuk ikan nila yang diberi pakan dedak dan dipelihara

dalam kolam tanah yang dipupuk (Gambar 5.b.). Ikan tampak sehat dan dapat berenang cepat serta bebas dalam air kantong jaring apung (Gambar 5.a. dan 5.d.).



Gambar 5. Kondisi percontohan KJA. a. Kondisi ikan nila di lokasi lama percontohan: norma, sehat, dapat berenang bebas (skala 1:125 cm). b. Ikan nila yang dipelihara selama 3,5 bulan berukuran sekitar 8,5 cm (skala 1:17 cm). c. Tinjauan lokasi baru percontohan KJA oleh anggota Kelompok Tani Ikan Keramba Jaring Apung Pengguna Pakan Ikan dari Tumbuhan Pengganti Pakan dari Tepung Ikan (skala 1:100 cm). d. Kondisi ikan nila di lokasi baru percontohan: norma, sehat, dapat berenang bebas (skala 1:71,4 cm).

Gambar 5.d. menunjukkan beberapa anggota Kelompok tani ikan meninjau lokasi percontohan PM. sebelum dipasang percontohan KJA dan setelah dipasang KJA. Gambar ini juga menampilkan komponen bahan pembentuk KJA. Keberhasilan budidaya ini juga didukung oleh partisipasi aktif kelompok tani ikan dalam pemeliharaan ikan, yang merupakan hasil dari pelatihan dan dialog partisipatif yang dilakukan pada tahap sebelumnya. Dengan demikian, pendekatan ABCD yang diterapkan dalam proses ini berhasil membangun kapasitas lokal dan memastikan keberlanjutan program budidaya ikan nila dengan aplikasi pakan berbasis tumbuhan melalui KJA di Danau Rawa Pening.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan program pengabdian kepada masyarakat adalah tujuan memperkenalkan dan mengimplementasikan pakan ikan berbasis tumbuhan melalui pendekatan *Asset-Based Community Development* (ABCD) telah berhasil tercapai. Pembangunan percontohan keramba jaring apung (KJA) untuk budidaya ikan nila di Danau Rawa Pening berhasil berfungsi sebagai sarana demonstrasi dan edukasi bagi pembudidaya ikan lokal. Keberhasilan percontohan ini didukung oleh kualitas air yang baik di lokasi percontohan lama dan baru, sehingga aplikasi pakan berbasis tumbuhan berupa dedak padi dapat menopang pertumbuhan dan kesehatan ikan nila. Selain itu, pembentukan kelompok tani ikan terbukti sukses dengan peserta yang aktif berinteraksi dalam pertemuan, serta terlibat secara langsung dalam pemeliharaan ikan dan penerapan teknologi baru. Program ini efektif dalam membangun kapasitas komunitas yang mendukung aplikasi pakan berbasis tumbuhan di Danau Rawa Pening.

Saran untuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat adalah melakukan pengadaan prasarana dan sarana produksi pakan berbasis tumbuhan disertai dengan pengenalan pakan berbasis tumbuhan yang difermentasi untuk meningkatkan nilai nutrisi dan pencernaan pakan. Kemudian program diperluas ke wilayah lain serta kolaborasi dengan institusi pendidikan, pemerintah, dan sektor swasta akan mendukung pengembangan teknologi pakan berbasis tumbuhan, penyesuaian KJA dengan lingkungan Danau Rawa Pening, dan akses pasar guna melanjutkan pemberdayaan kelompok tani ikan melalui pelatihan dan pendampingan untuk memastikan kemandirian dalam budidaya ikan nila dengan pakan berbasis tumbuhan

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Fakultas Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana yang telah menyediakan fasilitas dan peralatan laboratorium untuk melakukan analisis kualitas air.

DAFTAR PUSTAKA

- Boyd C.E. (2020). *Water Quality: An Introduction* 3rd Edition. Springer Nature Switzerland AG, Cham, Switzerland.
- Chiodi V, & Mulangu F. (2017). Chapter 10. To be or not to be a member of a grassroots institution: evidence from a social network analysis in rural areas of Ghana. 175–191. In Chauvin, ND, Porto G, Mulangu F (eds). *Agricultural Supply Chain, Growth and Poverty in Sub-Saharan Africa. Market Structure, Farm Constraints and Grass-Root Institutions*. Springer-Verlag GmbH Germany, Berlin, German.
- Galparsoro I., Murillas A., Pinarbasi K., Sequeira AMM., Stelzenmüller V., Borja Á., O'Hagan A.M, Boyd A., Suzanne B., Garmendia J.M, Gimpel A., Gangnery A., Billing S.L., Bergh Ø., Strand Ø., Hiu L., Fragoso B., Icelly J., Ren J., Papageorgiou N., Grant J., Brigolin D., Pastres R., Tett P. (2020). Global stakeholder vision for ecosystem-based marine aquaculture expansion from coastal to offshore areas. *Rev Aquacult* 12(4): 2061–2079. DOI: <https://doi.org/10.1111/raq.12422>.
- Garcia F., Sabbag O. J., Kimpara J.M., Romera D.M., Sousa N.S., Onaka E.M., Ramos I.P. (2017). Periphyton-based cage culture of Nile tilapia: an interesting model for small-scale farming. Doi: 10.1016/j.aquaculture.2017.07.024
- Gosh K., Arun K., Ray A.K., Einar Ringø E. (2018). Applications of plant ingredients for tropical and subtropical freshwater finfish: possibilities and challenges. *Rev Aquacult* 11: 793–815. DOI: <https://doi.org/10.1111/raq.12258>.
- Haines A. (2015). Chapter 3. Asset-Based Community Development. In: Philips R, Pittman RH (eds). *An Introduction to Community Development*. 2nd Edition. 45–56. Routledge, New York, USA and Routledge Oxon, USA.
- Hidayati D. A., Kartika T., Muhassin M. (2021). Empowerment strategy of village community based on freshwater aquaculture. *Sosiohumaniora* 23(2): 141–148. DOI: 10.24198/sosiohumaniora.v23i2.31719.
- Iskandar I., Andriani Y., Rostika R., Zidni I., Riyanti N.A. (2019). Effect of using fermented *Lemna* sp. in fish feed on growth rate of Nile carp (*Osteochilus hasselti*). *WNOFNS* 26: 157–166.
- Li X., Zheng S., Wu G. (2021). Nutrition and Functions of Amino Acids in Fish. In: Wu, G. (eds) *Amino Acids in Nutrition and Health. Advances in Experimental Medicine and Biology*, vol 1285. Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-54462-1_8.
- Limbu S.M., Shoko A.P., Lamtane H.A., Kische-Machumu M.A., Joram M.C., Mbonde A.S., Mgana H.F., Mgaya Y.D. (2016). Supplemental effects of mixed ingredients and rice bran on the growth performance, survival and yield of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* reared in fertilized earthen ponds. *SpringerPlus* 5, 5. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40064-015-1643-x>.
- Mardiatno D., Faridah F., Listyaningrum N., Hastari N.R.F., Rhosadi I., da Costa A.D.S., Rahmadana A.D.W., Lisan A.R.K., Sunarno S., Setiawan M.A.A. (2023). Holistic review of Lake Rawa Pening management practices, Indonesia: pillar-based and object-based management. *Water* 15, 39. DOI: <https://doi.org/10.3390/w15010039>.
- Martiskainen M. (2016). The role of community leadership in the development of grassroots innovations. *Environ. Innovation Soc. Transitions* DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eist.2016.05.002>.
- Putro S.P., Hariyati R., Suhartana., Sudaryono S. (2013). Evaluasi Praktek Budidaya Sistem Keramba Jaring Apung Bertingkat Berdasarkan Taksa Dominan dan Oportunistik Makrobenthos. 49–60. *Prosiding Konferensi Akuakultur Indonesia 2013: Implementasi Blue Economy Menuju Industrialisasi Akuakultur Indonesia yang Berkelanjutan dan Berdaya saing Tinggi di Era Globalisasi*, 3–4 September 2013, Sunan Hotel Solo. Badan Penerbit Masyarakat Akuakultur Indonesia. Semarang, Indonesia.
- Roy L. A., & Davis D.A. (2021). Tank systems on shrimp farms are effective for extension demonstrations in aquaculture. *JOE* 58(6). Retrieved from

<https://tigerprints.clemson.edu/joe/vol58/iss6/29>

- Siddik M.A.B., Julien B.B., Islam S.M.M., Francis D.S. (2024). Fermentation in aquafeed processing: Achieving sustainability in feeds for global aquaculture production. *Rev Aquac.* 16(3):1244-1265. doi:10.1111/raq.12894.
- Stickney, R.R. (2017). Tilapia Feeding Habits and Environmental Tolerances. In: Perschbacher PW, Stickney RR (eds). *Tilapia in Intensive Co-culture*, 1st Edition. 25–34. John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, West Sussex, UK.
- Uktolseja J.L.A., & Ihalauw S.Y. (2011). Tepung Azola (*Azolla pinnata*) Mengurangi Kebutuhan Tepung dan Minyak Ikan untuk Pakan Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*) Juvenil. Makalah Konferensi Akuakultur Indonesia 2011 pada tanggal 4–5 November 2011 di Hotel Semesta, Semarang, Jawa Tengah.
- Uktolseja, J.L.A & Fitria. (2012). Silasing untuk Menurunkan Senyawa Antinutrisi Bahan Pakan Ikan Campuran Umbi Singkong (*Manihot esculenta*) dan Daun Turi (*Sesbania grandiflora*). Laporan Penelitian Fakultas Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana. Fakultas Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, Indonesia.
- Uktolseja J.L.A., Nurwijayadi., Sunar Wibowo S. (2013). Campuran Tepung Hidrila (*Hydrilla verticillata*, (L.f) Royle) Terfermentasi Mikroba Biofad dan Tepung Udang Rebon Air Tawar (*Caridina laevis*, Heller) sebagai Pengganti Tepung Ikan untuk Pakan Katak Lembu (*Rana catesbeina*, Shaw). 262–267. Prosiding Konferensi Akuakultur Indonesian 2013:Implementasi Blue Economy Menuju Industrialisasi Akuakultur Indonesia yang Berkelanjutan dan Berdaya saing Tinggi di Era Globalisasi, 3–4 September 2013, the Sunan Hotel Solo. Badan Penerbit Masyarakat Akuakultur Indonesia, Semarang, Indonesia:
- Utpalasari R.L. (2013). Produksi biaya usaha keramba jaring apung di perairan inti Rawa Pening, Kabupaten Semarang. *Societa* 2(2): 100 – 105. DOI: <https://doi.org/10.32502/jsct.v2i2.1197>.