

## **Edukasi Budidaya dan Pemanfaatan Azolla Melalui Komunitas Azo.co dengan Pendekatan Partisipatif**

### **(Education on Azolla Cultivation and Utilization through the Azo.co Community with Participatory Approach)**

**Salman Al Muhamadi<sup>1</sup>, Mohammad Haekal Zen Arifin<sup>1</sup>, William Andanu Purwanto<sup>1</sup>,  
Shabrina Putri Fauziah<sup>2</sup>, Akbar Dicky Muzadi<sup>3</sup>, Etriya Etriya<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup> Departemen Agribisnis, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680.

<sup>2</sup> Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Jawa Barat, Indonesia 16680.

<sup>3</sup> Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Jawa Barat, Indonesia 16680.

\*Penulis korespondensi: [etriya@apps.ipb.ac.id](mailto:etriya@apps.ipb.ac.id)  
Diterima Maret 2023/Disetujui Desember 2023

#### **ABSTRAK**

Tanaman Azolla adalah tanaman yang dapat digunakan untuk mendukung pertanian ramah lingkungan yang bermanfaat sebagai pupuk hijau, pakan ternak, serta fitoremediator. Tanaman ini berpotensi dibudidayakan di Desa Temuguruh, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur, yang memiliki organisasi pemuda dengan anggotanya memiliki rata-rata waktu luang hingga 20 jam per pekan. Tujuan program pengabdian masyarakat ini adalah memberikan edukasi budidaya dan pemanfaatan Azolla kepada pemuda di Desa Temuguruh agar dapat menggunakan waktu luang secara produktif. Metode edukasi yang diaplikasikan adalah menggunakan pendekatan partisipatif dan komunikasi partisipatif. Metode ini mendorong mitra untuk aktif dan proaktif dalam melaksanakan program melalui komunitas pemuda yang bernama Azo.co. Program edukasi terdiri atas lima kegiatan utama, yaitu edukasi manfaat Azolla, budidaya Azolla, pemanfaatan Azolla sebagai agen fitoremediator, pakan dan pupuk hijau, dan pemasaran Azolla. Program ini berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam budidaya, pemanfaatan, dan pemasaran Azolla. Kegiatan budidaya Azolla juga meningkatkan rata-rata waktu produktif mitra hingga 5 jam per pekan serta menambah pendapatan mitra. Pendekatan partisipatif dan komunikasi partisipatif telah mampu mendorong mitra aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran di komunitas, yang didampingi oleh fasilitator yang telah menjalankan peran fasilitatif dan edukatif. Program pengabdian masyarakat ini berpotensi ditindaklanjuti oleh mitra melalui kerja sama dengan Kelompok Pembudidaya Ikan.

Kata kunci: pembangunan berkelanjutan, pembelajaran komunitas, pembelajaran dan tindakan partisipatif

#### **ABSTRACT**

Azolla is beneficial for sustainable farming as a feed source, biofertilizer, and phytoremediator. This plant is potentially produced in Temuguruh Village, Banyuwangi Regency, East Java, which has a youth organization whose members have an average of 20 hours of free time per week. This community service program aims to educate the youths in Temuguruh Village regarding the utilization and cultivation of Azolla, which may help them to be more productive. This program applied the participatory approach and participatory communication, encouraging the youths (as the partners of this program) to be more proactive in participating in this program by using a community as a media outlet, namely Azo.co. This program develops the skills of the Azo.co members in the cultivation, utilization, and marketing of Azolla. Furthermore, the participatory approach and communication encourage Azo.co members to actively participate in learning within the community. Azo.co may follow up this program by partnering with other local communities, such as the fish farming community (Kelompok Pembudidaya Ikan).

Keywords: community learning, participatory learning and action, phytoremediator, sustainable development

#### **PENDAHULUAN**

Pertanian ramah lingkungan berpotensi dikembangkan di daerah pedesaan dengan

sumber daya alam dan masyarakat yang peduli pada kelestarian lingkungan. Tanaman Azolla adalah tanaman yang dapat digunakan untuk mendukung pertanian ramah lingkungan.

Tanaman ini dapat menggandakan biomassa hingga dua kali lipat dalam dua hingga empat hari, sehingga mudah dibudidayakan (Brouwer 2017). *Azolla microphylla* adalah spesies paling cocok untuk dikembangkan di daerah tropis (Chatterjee *et al.* 2013).

Terdapat empat manfaat *Azolla*. pertama, *Azolla* bermanfaat sebagai tanaman fito-remediator. *Azolla* berpotensi tinggi untuk membersihkan badan air dari cemaran logam, antara lain kadmium, kromium, tembaga, timbal, dan seng (Kollah *et al.* 2016; Mishra *et al.* 2014). *Azolla* juga mampu menjernihkan dan membersihkan air limbah hasil budidaya ikan sehingga air tersebut dapat digunakan kembali untuk budidaya ikan. *Azolla* yang tumbuh selama proses pembersihan air bekas budidaya ikan tersebut selanjutnya dapat digunakan sebagai pakan ikan. Skema ini sesuai dengan konsep ekonomi sirkular yang berkelanjutan dan hemat sumber daya.

Kedua, *Azolla* berpotensi sebagai pakan ikan dan unggas. *Azolla* mengandung protein, mineral, asam amino esensial, vitamin, dan zat perangsang tumbuh yang baik untuk hewan ternak sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai pakan ternak (Chatterjee *et al.* 2013). Ketiga, *Azolla* dapat dijadikan pupuk hayati yang ramah lingkungan seperti substitusi pupuk urea (Akhtar *et al.* 2021). Emisi gas NO<sub>2</sub> (nitrogen dioksida) dan CH<sub>4</sub> (metana) oleh lahan yang diberi pupuk *Azolla* lebih kecil dari pada lahan yang diberi pupuk urea (Jumadi *et al.* 2014). Selanjutnya, produksi pupuk berbahan *Azolla* jauh lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan produksi pupuk berbahan minyak bumi (Kollah *et al.* 2016), karena rendah jejak karbon dan jejak ekologi. Keempat, budidaya dan pengolahan *Azolla* dapat memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat dengan mengurangi biaya pakan atau pupuk bagi peternak atau petani, dan juga menciptakan pendapatan bagi produsen pupuk dan pakan dari *Azolla*.

*Azolla* belum begitu dikenal masyarakat luas termasuk pemuda di Desa Temuguruh meskipun kaya akan manfaat. Desa Temuguruh terletak di Kecamatan Sempu, Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur. Desa ini memiliki organisasi pemuda yang bernama Forssa dengan jumlah anggota sebanyak 25 orang. Pada tahun 2021, lebih dari 50% anggota Forssa tidak melanjutkan pendidikan setelah tamat SMA. Sebanyak 17% di antaranya masih belum bekerja dan 44% lainnya memiliki pekerjaan tidak tetap sebagai kuli, buruh, atau penjaga toko kelontong. Anggota

Forssa lainnya yang masih sekolah juga kesulitan mencari kegiatan positif karena kondisi pandemi yang membatasi berbagai kegiatan tatap muka. Program kerja organisasi Forssa ini juga bersifat musiman seperti perayaan hari kemerdekaan, sehingga belum meningkatkan produktivitas anggotanya sepanjang tahun. Anggota organisasi pemuda ini memiliki rata-rata waktu luang hingga 20 jam per pekan. Jika dimanfaatkan dengan baik, waktu luang tersebut berpotensi untuk diisi dengan kegiatan positif seperti kegiatan yang dapat menambah pengetahuan, keterampilan, dan pendapatan.

Tanaman *Azolla* bermanfaat sebagai pupuk hayati dan pakan ternak serta agen fito-remediator berpotensi untuk dibudidayakan oleh pemuda di Desa Temuguruh. Desa Temuguruh memiliki potensi pertanian, peternakan, dan perikanan. Desa Temuguruh memiliki area pertanian seluas 746 hektar dari total luas desa 8.500 hektar dan sebagian besar penduduk desa ini bekerja sebagai petani, peternak, dan pembudidaya ikan (BPS 2019). Selain itu, Desa Temuguruh memiliki sejumlah badan air yang dapat dimanfaatkan secara lebih optimal jika airnya lebih bersih (misalnya untuk irigasi). Salah satunya adalah Sungai Carok yang akan dijadikan tempat pariwisata oleh pemerintah dan masyarakat desa. Oleh karena itu, masyarakat khususnya pemuda di Desa Temuguruh (yang tergabung di organisasi Forssa) berpotensi untuk diperkenalkan budidaya dan pemanfaatan *Azolla* dan dijadikan mitra edukasi oleh tim PKM-PM IPB (Program Kreativitas Mahasiswa bidang Pengabdian Masyarakat, Institut Pertanian Bogor).

Awalnya, sebagian besar masyarakat Desa Temuguruh beranggapan bahwa *Azolla* adalah gulma yang mengganggu dan tidak bermanfaat. Survei pendahuluan yang dilakukan oleh tim PKM-PM IPB kepada calon mitra juga menunjukkan bahwa 89% pemuda Forssa tidak mengetahui tanaman *Azolla*. Oleh karena itu, diperlukan edukasi mengenai manfaat dan pemanfaatan *Azolla* agar tanaman ini dapat digunakan secara luas untuk pertanian yang berkelanjutan.

Tujuan program pengabdian masyarakat ini adalah memberikan edukasi budidaya dan manfaat *Azolla* kepada masyarakat khususnya pemuda di Desa Temuguruh, Kecamatan Sempu, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur, agar dapat menggunakan waktu luang secara produktif. Dalam penyampaian edukasi kepada mitra, tim PKM-PM IPB menggunakan pendekatan

partisipatif (*participatory approach*) (Cohen dan Uphoff 1980) melalui komunikasi partisipatif (Thomas dan Mefalopoulos 2009).

Pendekatan partisipatif dipilih karena memiliki beberapa keunggulan. Pertama, pendekatan partisipatif dapat menstimulasi mitra lebih aktif terlibat dalam proses pembelajaran. Kedua, pendekatan ini juga menempatkan mitra sebagai subjek program sehingga manfaat program pengabdian masyarakat ini berorientasi pada mitra. Ketiga, pendekatan partisipatif mendorong masyarakat yang menjadi bagian dari suatu kelompok untuk lebih berkomitmen, paham akan permasalahan yang sedang dihadapi, kreatif dan fleksibel dalam menyelesaikan masalah, efektif dalam menguatkan sikap atau perilaku, peduli akan sesamanya, serta lebih dapat melihat kesempatan yang ada (Daniel *et al.* 2008). Sebagai pemuda, mitra didorong untuk mandiri, berpikir terbuka, dan mau mencoba hal baru agar dapat berkontribusi bagi masyarakat dan lingkungan. Dengan demikian, metode belajar dengan pendekatan partisipatif memberikan kesempatan yang luas kepada mitra maupun fasilitator untuk aktif dan proaktif dalam membangun pengetahuan dan keterampilan bersama.

## METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

### Lokasi, Waktu, dan Partisipan

Program Kreativitas Mahasiswa-Pengabdian kepada Masyarakat (PKM-PM IPB) dilaksanakan di Desa Temuguruh, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Pelaksanaan program dilakukan dari bulan Juli sampai dengan September 2021. Peserta kegiatan ini adalah anggota organisasi pemuda Forssa yang bersedia menjadi mitra dan tim PKM-PM IPB bertindak sebagai fasilitator.

Edukasi mengenai budidaya dan pemanfaatan Azolla dilakukan dengan menggunakan pendekatan partisipatif (*participatory approach*) berdasarkan tipologi oleh Cohen dan Uphoff (1980), yaitu suatu pendekatan yang berpusat pada keterlibatan masyarakat secara aktif

(Purnaningsih dan Lestari 2021). Pendekatan partisipatif melibatkan mitra dalam proses pengambilan keputusan, implementasi, dan evaluasi kegiatan. Selanjutnya, partisipasi dapat dilihat dari siapa yang berpartisipasi atau dari mana datangnya partisipasi. Partisipasi tersebut bisa datang dari anggota atau perorangan, tokoh atau pemimpin, pihak fasilitator, atau pihak eksternal. Partisipasi dalam program ini dapat dilihat pada Tabel 1. Selanjutnya, mitra (anggota Forssa) bersama dengan tim PKM-PM IPB membentuk komunitas baru bernama Azo.co.

### Alat dan Bahan

Sebelum melaksanakan kegiatan utama, tim PKM-PM IPB melakukan kegiatan pendahuluan, yaitu menyusun buku dan video panduan sebagai bahan ajar untuk mitra dan melakukan uji coba budidaya Azolla. Buku panduan berisi manfaat, potensi, teknik budidaya, dan teknik pemasaran Azolla. Video panduan berisi penjelasan mengenai teknik budidaya Azolla. Selanjutnya, tim PKM-PM IPB melakukan praktek uji coba budidaya Azolla dalam skala kecil. Pengalaman hasil uji coba tersebut bermanfaat untuk melengkapi materi edukasi yang akan disampaikan ke mitra. Uji coba budidaya oleh tim PKM-PM IPB dilakukan agar tim sebagai fasilitator dapat membandingkan beberapa teknik budidaya Azolla (misalnya uji coba dengan perlakuan menggunakan sumber air yang berbeda) sehingga fasilitator dapat menentukan teknik budidaya yang paling tepat untuk disampaikan kepada mitra. Lalu, mitra diberi kesempatan mencoba melakukan adaptasi teknik budidaya Azolla sesuai dengan sumberdaya dan kondisi wilayahnya. Kemudian, mitra dan fasilitator berbagi pengalaman membudidayakan Azolla. Dengan demikian, baik mitra maupun fasilitator belajar bersama dan memperkaya wawasan berdasarkan pengalaman yang beragam. Rangkuman partisipasi mitra dalam kegiatan komunikasi awal dan edukasi ditampilkan dalam Tabel 2.

Edukasi pemanfaat Azolla sebagai fitoremediator menggunakan rakit apung yang dibuat

Tabel 1 Kegiatan dan partisipasi dalam program edukasi budidaya dan manfaat Azolla di Desa Temuguruh

Kegiatan	Jenis partisipasi	Pihak yang berpartisipasi
Komunikasi dengan pihak desa	Pengambilan keputusan	Tokoh masyarakat/ pemimpin mitra
Edukasi manfaat Azolla	Evaluasi awal dan akhir	Anggota/perorangan
Edukasi budidaya Azolla	Implementasi	Anggota/perorangan
Edukasi pemanfaatan Azolla	Implementasi dan manfaat	Anggota/perorangan
Edukasi pemasaran Azolla	Implementasi dan manfaat	Anggota/perorangan

Tabel 2 Partisipasi mitra dalam kegiatan edukasi budidaya dan manfaat Azolla

Kegiatan	Partisipasi/kehadiran	Jenis partisipasi
Komunikasi dengan pihak desa	Dihadiri oleh empat tokoh masyarakat.	Pengambilan keputusan
Edukasi manfaat Azolla	17 dari 17 orang (100%)	Diskusi dan tanya jawab
Edukasi budidaya Azolla	14 dari 17 orang (82%)	Implementasi: inisiasi, pelaksanaan, pengambilan keputusan, evaluasi
Edukasi pemanfaatan Azolla	8 dari 17 orang (47%)	Implementasi: inisiasi, pelaksanaan, pengambilan keputusan, evaluasi
Edukasi pemasaran Azolla	7 dari 17 orang (41%)	Implementasi: inisiasi, pelaksanaan, pengambilan keputusan, evaluasi

dari batang pisang, jaring paranet, dan ember. Adapun edukasi budidaya Azolla dilakukan dengan membuat tambak berukuran 2×2×1 m menggunakan rangka besi, alas terpal, dan paranet.

### Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Edukasi budidaya dan pemanfaatan Azolla ini disampaikan melalui komunikasi partisipatif, yaitu suatu bentuk komunikasi yang melibatkan dialog dua arah antar pihak (mitra, fasilitator, maupun pemangku kepentingan) yang terlibat di dalam suatu program pengembangan masyarakat. Komunikasi partisipatif terdiri atas aktivitas *dialog*, *voice*, *liberating*, *pedagogy*, dan *action-reflection-action* (Thomas & Mefalopulos 2009).

Program pengabdian masyarakat ini dimulai dengan komunikasi awal (dialog) antara tim PKM-PM IPB dengan organisasi pemuda Forssa dan tokoh masyarakat di Desa Temuguruh pada bulan Juli 2021 untuk memperkenalkan potensi Azolla sebagai fitoremediator, alternatif pupuk hijau, pakan ternak, dan pakan ikan. Tokoh masyarakat dan pemuda setuju untuk diadakannya kegiatan edukasi budidaya dan pemanfaatan Azolla di Desa Temuguruh. Anggota organisasi pemuda Forssa bertindak sebagai mitra yang bersama dengan tim PKM-PM IPB membentuk komunitas baru bernama Azo.co, yaitu suatu komunitas pemuda yang berkomitmen untuk mempelajari budidaya dan manfaat Azolla serta mengembangkannya. Pembentukan komunitas ini terdiri atas penentuan struktur badan pengurus harian, yaitu ketua, wakil ketua, sekretaris, dan bendahara yang pelaksanaannya diserahkan kepada mitra serta mendata anggota Forssa yang bersedia menjadi anggota tetap Azo.co.

Program edukasi budidaya dan manfaat Azolla di Desa Temuguruh terdiri atas lima kegiatan, yaitu komunikasi dengan pihak desa, edukasi manfaat Azolla, edukasi budidaya Azolla,

edukasi pemanfaatan Azolla, dan edukasi pemasaran Azolla (Tabel 1). Program ini dilaksanakan secara luring dengan porsi 70% dan daring dengan porsi 30% dari total aktivitas. Kegiatan luring dan pertemuan tatap muka dilakukan oleh perwakilan tim PKM-PM IPB yang bertempat tinggal dekat dengan Desa Temuguruh, sedangkan kegiatan daring melibatkan seluruh anggota Azo.co dan tim PKM-PM IPB. Kegiatan edukasi secara luring sebagian menggunakan bahasa daerah setempat supaya komunikasi yang terjalin dengan mitra menjadi lebih efektif dan materi edukasi yang disampaikan oleh tim PKM-PM IPB mudah dipahami oleh mitra.

Kegiatan utama program dilanjutkan dengan kegiatan edukasi pertama, yaitu edukasi manfaat dan potensi Azolla. Edukasi dilakukan melalui penjelasan lisan secara tatap muka dengan mitra. Selanjutnya, dilakukan diskusi dan tanya jawab secara daring melalui grup percakapan di media sosial. Selain penjelasan lisan, mitra juga mendapatkan buku dan video panduan dari tim PKM-PM IPB untuk dipelajari mandiri oleh mitra.

Kegiatan edukasi kedua adalah edukasi teknik budidaya Azolla. Sebelum kegiatan edukasi kedua ini dilakukan, perwakilan tim PKM-PM IPB yang berdomisili di Banyuwangi membangun tambak budidaya Azolla bersama mitra sebagai fasilitas budidaya Azolla untuk mitra. Mitra didorong untuk turut serta dalam merencanakan kegiatan ini seperti membuat desain tambak yang akan dibangun. Perwakilan tim PKM-PM IPB yang berdomisili di Banyuwangi mendampingi tahapan-tahapan budidaya Azolla oleh mitra mulai dari pemilihan air, persiapan media, pembelian bibit, penebaran bibit, hingga pemanenan. Mitra didorong untuk proaktif dalam merancang dan mengevaluasi metode budidaya yang digunakan.

Kegiatan edukasi ketiga adalah edukasi pemanfaatan Azolla sebagai agen fitoremediator. Mitra dengan pendampingan oleh perwakilan tim PKM-PM IPB menempatkan Azolla pada badan

air yang ada di Desa Temuguruh setelah mitra mengenal potensi dan manfaat Azolla sebagai fitoremediator. Badan air yang pertama kali dipilih adalah Sungai Carok yang sedang diusahakan menjadi situs pariwisata kolam ikan oleh Desa Temuguruh. Azolla ditempatkan di Sungai Carok menggunakan *floating net* atau rakit apung yang dibuat oleh perwakilan tim bersama mitra. Rakit apung terbuat dari batang pohon pisang dan jaring paranet yang dibawahnya diikatkan pada batang pohon pisang. Batang pohon pisang dipilih untuk rangka rakit apung karena tersedia banyak di Desa Temuguruh dan lebih ramah lingkungan dibandingkan jika menggunakan pipa paralon. Mitra didorong untuk proaktif dalam kegiatan implementasi Azolla sebagai agen fitoremediator.

Kegiatan edukasi keempat adalah edukasi dan pendampingan praktik pemasaran Azolla. Dalam kegiatan edukasi ini, tim PKM-PM IPB mendorong mitra untuk lebih aktif belajar dalam memahami pasar, memilih metode pemasaran, dan melaksanakan kegiatan pemasaran. Tim PKM-PM IPB mendampingi mitra untuk berdiskusi mengenai kegiatan pemasaran yang potensial dilaksanakan oleh mitra.

### Pengumpulan, Pengolahan, dan Analisis Data

Capaian pembelajaran program edukasi diukur dengan membandingkan hasil *pre-test* yang dilakukan oleh mitra sebelum kegiatan edukasi pertama dan hasil *post-test* yang dilakukan oleh mitra setelah kegiatan edukasi yang terakhir. Mitra sebagai peserta pelatihan diminta menjawab pertanyaan sebelum dan setelah kegiatan edukasi. Rincian pertanyaan *pre-test* dan *post-test* tertera di Tabel 3.

Perwakilan tim bersama mitra juga menguji efektivitas Azolla sebagai agen fitoremediator secara *ex-situ* (atas dasar rencana awal penggunaan Azolla sebagai agen fitoremediator di Sungai Carok). Air Sungai Carok diambil dan ditempatkan dalam ember dengan ketinggian air disesuaikan agar mendekati kedalaman Sungai Carok sebagai simulasi penempatan Azolla di

sungai. Dimensi ember sekitar 1,2 x 0,7 m. Air sungai pada ember kemudian diberi Azolla sebanyak 1,5 kg selama 12 hari dan diambil sampelnya untuk uji laboratorium, kemudian hasilnya dibandingkan dengan sampel air sungai yang tidak diberi perlakuan Azolla. Karakteristik air yang diuji adalah salinitas, jumlah padatan terlarut (*total dissolved solids/TDS*), daya hantar listrik, dan pH. Pengukuran TDS dilakukan berdasarkan asumsi bahwa jumlah zat padat yang terlarut dalam air adalah ion, unsur kimia organik dan anorganik, maupun sol koloid mikrogranular tersuspensi yang di antaranya merupakan zat kontaminan dalam air. Selanjutnya, sampel air dikirim ke laboratorium Dinas Perikanan Kabupaten Banyuwangi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan awal program edukasi ini dimulai dengan pembentukan komunitas Azo.co sebagai komunitas pemuda yang berkomitmen mempelajari dan mengembangkan Azolla. Sebanyak 70% anggota Forssa (17 dari 25 orang) bergabung dengan Azo.co dengan komitmen yang cukup tinggi. Selama program berlangsung, rata-rata partisipasi kehadiran anggota komunitas Azo.co sekitar 67%. Mitra berpartisipasi aktif dan proaktif dalam seluruh kegiatan edukasi, mulai dari edukasi manfaat hingga edukasi pemasaran (Tabel 2).

Kegiatan selanjutnya adalah edukasi teknik budidaya Azolla. Mitra dan tim PKM-PM IPB membuat tambak budidaya Azolla berukuran 2x2x1 m menggunakan rangka besi, alas terpal, dan paranet sebagai peneduh di bagian atasnya. Rancangan tambak ini adalah hasil inisiatif mitra setelah berdiskusi dengan tim PKM-PM IPB. Tambak yang telah dibangun bersama dengan mitra dan fasilitator ini tertera pada Gambar 1.

Mitra mengalami dua kali kegagalan dalam proses mempelajari membudidayakan Azolla. Pada percobaan pertama, bibit Azolla mati karena bibit disimpan terlalu lama dan tidak

Tabel 3 Pertanyaan *pre-test* dan *post-test* edukasi manfaat dan budidaya Azolla

Pertanyaan	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Apa saja potensi yang bisa dimanfaatkan dari Azolla?	pilihan ganda	uraian
Apakah Anda mengerti tentang cara budidaya Azolla?	pilihan ganda	uraian
Mengapa Azolla cocok untuk dimanfaatkan sebagai pakan?	pilihan ganda	uraian
Apa saja keunggulan tanaman Azolla sebagai pakan atau pupuk?	pilihan ganda	uraian
Apakah Anda sudah tahu cara pemanfaatan Azolla?	-	uraian dan pilihan ganda
Hewan ternak apa saja yang cocok diberi pakan dengan Azolla?	-	uraian dan pilihan ganda
Apakah budidaya Azolla cukup mudah bagi Anda?	-	uraian dan pilihan ganda

segera dipindahkan ke tambak. Pada percobaan kedua, Azolla mati diduga karena penggunaan air PDAM yang mengandung klorin. Upaya untuk menurunkan kadar klorin pada air PDAM sulit dilakukan oleh mitra maupun tim PKM-PM IPB. Oleh karena itu, air diganti dengan yang bersumber selain dari PDAM. Hasilnya adalah Azolla tumbuh paling baik pada media tanam air kolam ikan atau air sisa budidaya ikan.

Berdasarkan hasil uji coba tersebut, perwakilan tim PKM-PM IPB yang berada di lokasi mitra bersama mitra pada percobaan ketiga menggunakan teknik budidaya yang lebih efektif, yakni menggunakan limbah sisa air kolam ikan lele dicampur dengan kotoran hewan ternak dan pelepah pisang. Dengan teknik ini, luasan permukaan air yang ditutupi Azolla meningkat sebanyak 100% dan jumlah Azolla diperkirakan bertambah sebanyak 150% dalam 14 hari (Gambar 2 dan 3). Metode ini diperoleh berdasarkan diskusi dua arah antara mitra dan tim PKM-PM IPB yang telah menguji teknik budidaya Azolla dengan berbagai media dan kondisi. Oleh karena itu, mitra dan tim PKM-PM IPB sebagai fasilitator saling belajar dan saling melengkapi dalam proses pembelajaran berdasarkan keberhasilan maupun kegagalan yang dialami.

Setelah kegiatan edukasi teknik budidaya Azolla, mitra telah mampu mempraktikkan budidaya Azolla. Mulai dari memilih air yang tepat, menebar bibit ke tambak, memelihara dan mengawasi pertumbuhan Azolla di tambak, hingga memanen pada waktu yang tepat. Azo.co menetapkan jadwal piket untuk pemeliharaan dan monitoring pertumbuhan Azolla oleh dua orang sebanyak empat kali dalam seminggu, dilakukan secara bergantian.

Mitra juga mampu membudidayakan Azolla di rumah masing-masing menggunakan wadah kecil yang ada dengan kapasitas produksi hingga 1 kg/bulan. Mitra menilai bahwa pembudidayaan Azolla sangat mudah dengan rata-rata penilaian 9,3 (skala 1-10). Mitra telah memanfaatkan waktu hingga 5 jam per pekannya dari kegiatan budidaya Azolla dengan perincian pada Tabel 4.

Mitra mengusulkan untuk membuat rakit apung yang terbuat dari batang pohon pisang dengan alasan lebih hemat biaya dan ramah lingkungan pada kegiatan edukasi pemanfaatan Azolla sebagai agen fitoremediator. Sebagai benda yang akan terpapar sinar matahari dengan intensitas dan temperatur yang tinggi, batang pohon pisang lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan material lain seperti pipa paralon yang berpotensi mencemari air dengan



Gambar 1 Perwakilan tim PKM-PM IPB bersama mitra berada di dekat tambak budidaya Azolla.



Gambar 2 Kepadatan Azolla di tambak mitra setelah hari ke-14



a



b

Gambar 3 Pegujian teknik budidaya Azolla a) hari pertama dan b) hari keempat belas.

mikroplastik maupun timbal. Kemudahan atau *trialability* juga menjadi nilai tambah dalam hal penggunaan batang pohon pisang ini. Dengan biaya material yang rendah dan mudah ditemukan, tim PKM-PM IPB berharap metode ini dapat direplikasi dengan mudah di tempat lain sehingga Azolla dapat digunakan secara lebih luas sebagai agen fitoremediator. Rakit apung yang telah dibuat oleh mitra bersama dengan tim PKM-PM IPB dapat dilihat di Gambar 4.

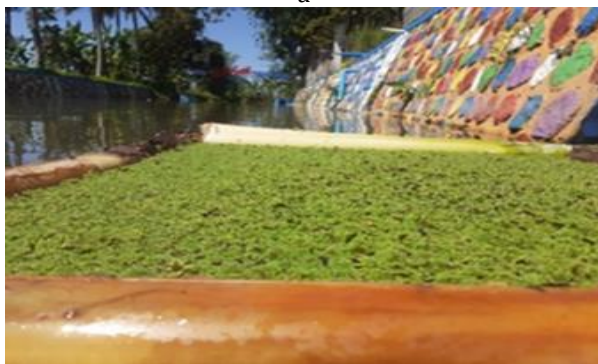
Mitra dan perwakilan tim PKM-PM IPB menempatkan Azolla di Sungai Carok dalam jumlah yang sedikit. Kendala yang dihadapi saat itu adalah risiko hanyutnya rakit apung Azolla disebabkan oleh derasnya air sungai. Perwakilan

Tabel 4 Alokasi waktu dalam kegiatan budidaya Azolla dalam satu kali siklus panen (10 hari)

Kegiatan	Alokasi waktu (menit)
Persiapan tambak	30
Persiapan media dan air	30
Persiapan bibit	10
Perawatan harian	10 hari × 30 = 300
Pemanenan	10
Pascapanen dan pengemasan	60
Total	440



a



b

Gambar 4 a) Rakit apung (*floating net*) yang terbuat dari batang pohon pisang dengan jaring paranet di bawahnya dan b) Azolla dalam rakit apung di Sungai Carok.

tim penulis dan mitra sempat beberapa kali kehilangan rakit apung (*floating net*) yang berisi Azolla. Namun di sisi lain, kegiatan edukasi pemanfaatan Azolla berhasil menginspirasi mitra untuk berinisiatif memanfaatkan Azolla untuk fitoremediator di badan air selain yang direncanakan di Sungai Carok. Mitra mengaplikasikan Azolla pada badan air dengan arus yang relatif lemah seperti kolam kosong dan parit sawah (Gambar 5). Kegiatan ini juga memberi wawasan kepada tim PKM-PM IPB bahwa Azolla lebih efektif digunakan pada badan air yang tenang.

Hasil uji coba Azolla sebagai agen fitoremediator secara *ex-situ* mengindikasikan bahwa Azolla dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas dan kejernihan air. Indikator yang menunjukkan hal ini dapat dilihat dari jumlah padatan terlarut (berupa ion-ion, senyawa, mineral, atau logam) yang berkurang dari 120 ppm menjadi 99 ppm. Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa meskipun mutu air sungai sebelum ditanami Azolla memadai untuk budidaya ikan, Azolla dapat menjernihkan dan mengurangi polutan dalam air. Hasil uji sampel air di laboratorium tertera di Tabel 5.

Kegiatan selanjutnya adalah edukasi pengolahan dan pemasaran Azolla. Azolla dapat diolah lebih lanjut menjadi pakan ternak, pakan ikan, dan pupuk hayati. Melalui kegiatan edukasi ini, mitra telah mampu merumuskan segmentasi pasar dan menentukan siapa segmen pasar yang akan menjadi pelanggan utama. Mitra juga mampu menentukan dan melaksanakan strategi pemasaran melalui saluran media sosial. Selanjutnya, mitra berinisiatif memperkenalkan Azolla dan pemanfaatannya kepada masyarakat sekitar, baik yang berprofesi sebagai peternak, pembudidaya ikan, maupun bahkan ibu rumah tangga. Mitra juga memahami karakteristik pelanggannya di media sosial dan tahu di mana harus mempromosikan produknya. Mitra juga mampu mempraktikkan *active selling*, yakni berkomunikasi secara langsung dengan calon pelanggan, memahami pekerjaan dan masalah pelanggan, lalu menawarkan produk Azolla sebagai solusi.

Mitra juga mempromosikan Azolla melalui media sosial WhatsApp dan Facebook, dengan jaringan yang dimiliki sampai 20 September 2021, Azo.co telah menjual hingga 12,5 kg Azolla. Sebanyak 10,5 kg di antaranya berupa Azolla basah, sedangkan sisanya 2 kg dalam bentuk Azolla kering. Total pendapatan yang didapat sebanyak Rp 510.000,00 dengan margin



a



b

Gambar 5 a) Penempatan Azolla pada badan air berupa parit sawah di Desa Temuguruh dan b) Perbandingan visual air sungai dalam ember yang diberi Azolla (kanan) dengan yang tidak diberi Azolla (kiri)

Tabel 5 Indikator kualitas air dan hasil uji laboratorium

Indikator kualitas air	Tanpa Azolla	Diberi Azolla
NaCl/salinitas	0	0
Total <i>dissolved solids</i> (ppm)	120	99
pH	6	6

keuntungan sebesar Rp 318.500,00. Perolehan keuntungan tersebut diperoleh selama satu bulan, perincian pendapatan dapat dilihat dalam Tabel 6.

Secara keseluruhan, program pengabdian masyarakat ini telah dilakukan menggunakan pendekatan dan komunikasi partisipatif. Mitra secara aktif telah terlibat dalam proses komunikasi awal, pembentukan komunitas, mempelajari budidaya dan pemanfaatan Azolla, dan menindaklanjuti pemanfaatan Azolla. Mitra secara aktif berkomunikasi antar anggota di dalam kelompok maupun berkomunikasi aktif dengan tim PKM-PM IPB sebagai fasilitator. Mitra juga menjadi terlatih untuk menyampaikan

gagasan dan ide sendiri maupun kolektif dalam proses belajar yang sesuai dengan sumber daya dan situasi lingkungan mereka. Mitra juga terlatih untuk aktif mencari solusi atas masalah yang dihadapi. Misalnya ketika mitra menghadapi masalah Azolla yang tidak bisa tumbuh karena kualitas air dan juga upaya membangun rakit apung di Sungai Carok yang mudah hanyut. Adapun formulasi air dan nutrisi untuk budidaya Azolla maupun desain rakit apung untuk Azolla sebagai fitoremediator adalah gagasan dan hasil diskusi intensif antara mitra dan fasilitator. Oleh karena itu, komunikasi partisipatif melalui dialog dua arah, penyampaian gagasan, dan pemecahan masalah bersama (Thomas dan Mefalopoulos 2009) telah berhasil dilakukan di program pengabdian masyarakat di Desa Temuguruh.

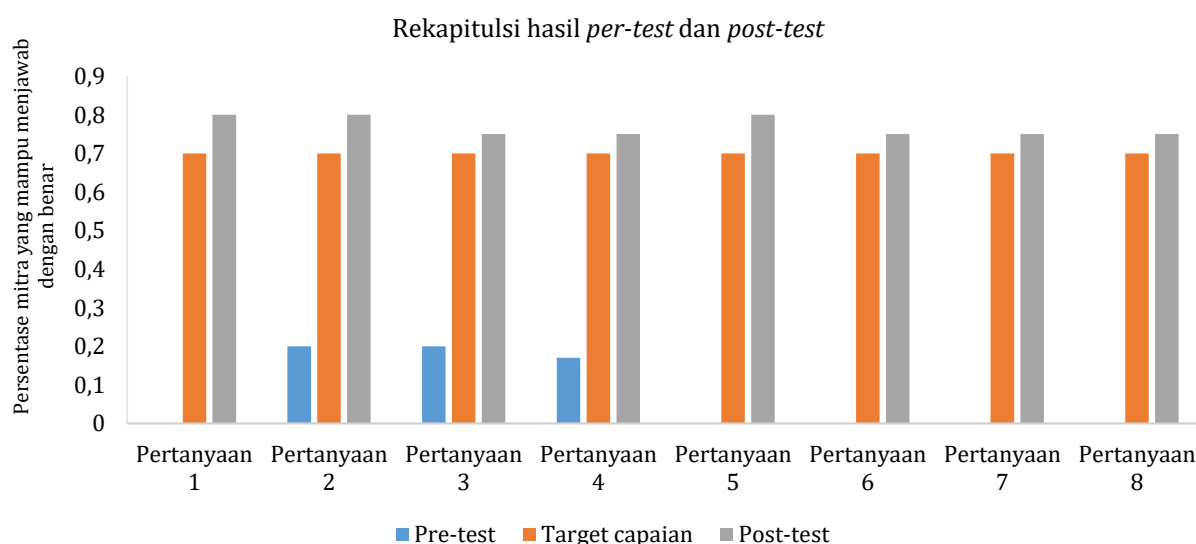
Tim PKM-PM IPB juga menjalankan peran fasilitatif dan edukatif dalam menjalankan program pengabdian masyarakat ini (Muslikhah *et al.* 2021). Peran fasilitatif yang dilakukan tim PKM-PM IPB antara lain dengan mendampingi pemuda dan masyarakat desa dalam sosialisasi awal dan pembentukan komunitas, memfasilitasi diskusi antara pemuda desa dan pemangku kepentingan, memfasilitasi diskusi interaktif secara tatap muka maupun daring, dan mendampingi komunitas Azo.co dalam proses belajar melalui diskusi dan kunjungan rutin. Adapun peran edukatif yang dilakukan oleh tim PKM-PM IPB antara lain menyediakan materi edukasi dalam bentuk modul dan video sebagai bahan ajar yang bisa mitra pelajari secara mandiri. Selanjutnya, peran edukatif juga dilakukan dengan menyampaikan materi edukasi teknik budidaya Azolla dengan praktik langsung bersama mitra membangun tambak untuk Azolla, membangun rakit apung di Sungai Carok, menyampaikan materi pemanfaatan Azolla untuk pakan dan pupuk, serta pemberian materi strategi pemasaran Azolla.

Pada akhir program dilakukan evaluasi hasil edukasi. Terdapat delapan pertanyaan evaluasi, terdiri atas tiga pertanyaan untuk *pre-test* (pertanyaan 2, 3, dan 4) dan delapan pertanyaan untuk *post-test*. Rincian pertanyaan evaluasi tertera pada Tabel 3. Pada awal pelaksanaan program, mitra masih menganggap bahwa Azolla adalah gulma yang tidak memiliki manfaat. Setelah diadakan edukasi, mitra memahami pemanfaatan dan budidaya Azolla. Hasil *post-test* menunjukkan bahwa skor capaian pemahaman mitra di atas skor target dan skor *pre-test* (Gambar 6). Hasil evaluasi tersebut



Tabel 6 Perincian pendapatan mitra dari penjualan Azolla dari bulan Juli hingga September 2021

Produk	Biaya produksi (Rp/kg)	Harga jual (Rp/kg)	Kuantitas yang terjual (kg)	Profit (Rp)
Azolla kering	17.000	45.000	2,0	56.000
Azolla basah	15.000	40.000	10,5	262.500
Total			12,5	318.500

Gambar 6 Hasil *pre-test*, target capaian, dan *post-test* kegiatan edukasi budidaya dan manfaat Azolla.

menunjukkan peningkatan pengetahuan mitra mengenai tanaman Azolla sebesar 87% (nilai *post-test* 87% lebih tinggi dari pada nilai *pre-test*). Hasil evaluasi ini mengindikasikan bahwa program edukasi ini mampu meningkatkan pengetahuan mitra akan budidaya dan manfaat Azolla.

## SIMPULAN

Tujuan program pengabdian masyarakat ini adalah untuk mengedukasi pemuda di Desa Temuguruh mengenai budidaya dan pemanfaatan Azolla dengan membentuk komunitas. Metode yang digunakan adalah pendekatan dan komunikasi partisipatif. Program ini berhasil membentuk komunitas Azo.co untuk memanfaatkan potensi Azolla hingga bermanfaat secara ekonomis. Waktu produktif mitra meningkat sebanyak empat jam per pekan. Selanjutnya, metode partisipatif terbukti efektif karena terjalin komunikasi dua arah antara mitra dan PKM-PM IPB. Inisiatif dan partisipatif aktif mitra sangat berperan dalam keberhasilan program edukasi ini. Disarankan agar Azolla dibudidayakan dan dimanfaatkan secara lebih luas lagi untuk menggantikan input pertanian yang kurang ramah lingkungan dan diversifikasi

pakan bagi peternak. Disarankan supaya Azolla dibudidayakan dengan metode *vertical farming* agar efisiensi penggunaan lahan dapat ditingkatkan. Pemanfaatan Azolla sebagai agen fitoremediator akan lebih efisien dan bermanfaat jika diaplikasikan pada badan air yang lebih tenang. Oleh karena itu, pemanfaatan Azolla akan mendorong kegiatan pertanian dan peternakan yang lebih ramah lingkungan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia atas dukungannya dengan mendanai kegiatan Program Kreativitas Mahasiswa bidang Pengabdian Masyarakat (PKM-PM) tahun 2021. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Direktorat Kemahasiswaan Institut Pertanian Bogor atas dukungannya untuk program ini. Terima kasih kepada Dr. Dwi Sadono, Dr. Ninuk Purnaningsih, dan Lindawati Kartika, MSi atas saran yang bermanfaat untuk penulisan artikel ilmiah ini. Selanjutnya, ucapan terima kasih disampaikan kepada Vino Brezi Tirta (ketua Azo.co), Mohamat Jepri (wakil ketua Azo.co) dan seluruh anggota Azo.co atas koordinasi, inisiatif, dan kerjasama yang baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar M, Sarwar N, Ashraf A, Ejaz A, Ali S, Rizwan M. 2021. Beneficial role of *Azolla* sp. in paddy soils and their use as bioremediators in polluted aqueous environments: Implications and future perspectives. *Archives of Agronomy and Soil Science*. 67(9): 1242-1255. <https://doi.org/10.1080/03650340.2020.1786885>
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2019. Kabupaten Banyuwangi dalam Angka 2019. Banyuwangi: Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyuwangi.
- Brouwer P. 2017. Turning the aquatic weed *Azolla* into a sustainable crop. [disertasi]. Utrecht (NL): Utrecht University.
- Chatterjee A, Sharma P, Gosh MK, Mandal M, Roy PK. 2013. Utilization of *Azolla microphylla* as feed supplement for crossbred cattle. *International Journal of Agriculture and Food Science Technology*. 4(3): 2249-3050.
- Cohen JM, Uphoff NT. 1980. Participation's place in rural development: Seeking clarity through specificity. *World Development*. 8(3): 213-235. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(80\)90011-X](https://doi.org/10.1016/0305-750X(80)90011-X)
- Daniel M, Darmawati, Niidalina. 2008. *PRA Participatory Rural Appraisal*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Jumadi O, Hiola FSt, Hala Y, Norton J, Inubushi K. 2014. Influence of *Azolla* (*Azolla microphylla* Kaulf.) compost on biogenic gas production, inorganic nitrogen and growth of upland kangkong (*Ipomoea aquatica* Forsk.) in a silt loam soil. *Soil Science and Plant Nutrition*. 60(5): 722-730. <https://doi.org/10.1080/00380768.2014.942879>
- Kollah B, Patra AK, Mohanty SR. 2016. Aquatic microphylla *Azolla*: a perspective paradigm for sustainable agriculture, environment and global climate change. *Environmental Science and Pollution Research*. 23(5): 4358-4369. <https://doi.org/10.1007/s11356-015-5857-9>
- Mishra M, Pradhan C, Satapathy KB. 2014. Decontamination of lead from aquatic environment by exploitation of floating macrophyte *Azolla microphylla* Kauf. *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*. 8(12): 17-23. <https://doi.org/10.9790/2402-081231723>
- Muslikhah FP, Sarwoprasodjo S, Sadono D. 2021. Komunikasi partisipatif pada kegiatan optimalisasi pemanfaatan lahan pekarangan di Kecamatan Kajoran Kabupaten Magelang, *Da'watuna: Journal of Communication and Islamic Broadcasting*. 2(2): 128-139. <https://doi.org/10.47467/dawatuna.v2i2.777>
- Purnaningsih N, Lestari E. 2021. Keberlanjutan program kawasan rumah pangan lestari bagi satu kelompok wanita tani di Kelurahan Beji, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Agro Ekonomi*. 39(1): 69-80. <https://doi.org/10.21082/jae.v39n1.2021.69-80>
- Thomas T, Mefalopulos P. 2009. Participatory communication: A practical guide. *World Bank Working Paper; no. 170*. © World Bank. [Internet]. [diunduh 2023 Des 27]: <http://hdl.handle.net/10986/5940> License: CC BY 3.0 IGO".