

## OPTIMALISASI PEMANFAATAN TUMBUHAN AZZOLA (AZOLLA PINNATA) SEBAGAI PEMBERDAYAAN SUMBER PENDAPATAN MASYARAKAT PENERIMA BANTUAN LANGSUNG TUNAI YANG TERDAMPAK COVID-19 DI DESA SUKARATU KECAMATAN CIKEUSAL KABUPATEN SERANG

Deni Sunaryo  
denisunaryomm@gmail.com  
Universitas Serang Raya

---

### Abstrak

Pemberdayaan masyarakat terdampak covid-19 di Desa Sukaratu Kecamatan Cikeusal Kabupaten Serang dengan cara mengoptimalkan bantuan langsung tunai dari pemerintah yang diterima oleh masyarakat. Hal ini dilakukan guna memberdayakan masyarakat dalam menciptakan pendapatan sesuai dengan kemampuan dan kompetensi dari masyarakat tersebut agar mereka tidak selalu bergantung dari bantuan pemerintah. Pellet dan pakan konsentrat telah digunakan masyarakat sebagai pakan ikan dan ternak. Namun mahalnnya harga pakan ini membuat usaha ini kurang menguntungkan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diikuti peserta sasaran kegiatan sebanyak 22warga di RW 5 Desa Sukaratu Kecamatan Cikeusal Kabupaten Serang. Pelaksanaan kegiatan pengabdian bulan April-Juni 2020. Pengabdian dilakukan dengan memberikan pelatihan tehnik budidaya *Azzola Microphylla* yang nantinya dijadikan sebagai pakan ikan dan ternak lainnya. Kegiatan ini dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut; 1) Survei lokasi, pembentukan kelompok dan kordinasi. 2) Turun ke lapangan dan persiapan lokasi bagi pelatihan. 3) Pelatihan tehnik fermentasi substrat tumbuh *Azzola Microphylla*. 3) Pelatihan penyiapan wadah tumbuh *Azzola Microphylla*. 4) Pelatihan tehnik pemeliharaan *Azzola Microphylla*. 5) Pemanenan dan pemberian *Azzola Microphylla* kepada ternak. 6) Monitoring dan evaluasi hasil kegiatan. Hasil monitoring awal pada minggu kedua, ketiga dan ke empat pasca pelatihan memperlihatkan bahwa makrofit ini dapat tumbuh baik. Beberapa anggota telah memperbesar wadah pemeliharaan berupa bak-bak pemeliharaan.

**Kata kunci :** *Azolla Microphylla*, Pakan, Budidaya, Pengabdian Masyarakat

## PENDAHULUAN

Desa Sukaratu yang berjarak 22 Km dari Ibukota Provinsi Banten merupakan salah satu desa yang ditetapkan oleh pemerintah daerah sebagai proyek percontohan Desa Wisata. Desa Sukaratu merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Cikeusal, Kabupaten Serang yang memiliki banyak potensi di bidang wisata, perdagangan dan perkantoran baik wisata alam maupun wisata budaya. Letak geografis Desa Sukaratu yang strategis dan kondisi alam yang indah sangat memungkinkan pariwisata untuk berkembang pesat. Desa Sukaratu mempunyai luas wilayah 4,23 km<sup>2</sup> yang terdiri dari 5 dusun, 5 rukun warga, dan 11 rukun tetangga. karena termasuk desa yang tergolong memiliki jumlah warga miskin tinggi 34% KK dari total 2273 KK. Total penduduk desa ini mencapai 6536 jiwa, dengan jumlah penduduk laki- laki dan perempuan relatif berimbang. Potensi lahan di desa ini sebetulnya cukup baik, yaitu luas sawah 94 ha dengan irigasi sangat baik karena ada sumber air, lahan kering 178 ha, fasilitas umum 66,11 Ha dari total wilayah 4,23 km<sup>2</sup>. Kualitas. SDM penduduk desa yang tergolong rendah merupakan masalah utama dalam pemanfaatan SDA. Berdasar tingkat pendidikannya, jumlah warga yang tamat atau tidak tamat SMA mencapai 79,7%. Mayoritas mata pencaharian penduduk adalah buruh pabrik, pegawai kantor dan pedagang sebesar 64,3% , petani mencapai 12,9%, pengangguran 17% siasanya 5,8% adalah Pegawai Pemerintahan. Salah satu peluang untuk pengentasan kemiskinan di desa ini adalah dengan pemanfaatan potensi sumber air yang tersedia cukup baik, diantaranya dengan pengembangan ternak unggas dan ikan. Permasalahan utama di desa ini adalah

saat ini potensi lahan basahnya hanyanya dimanfaatkan untuk budidaya padi sawah, belum mengembangkan ikan dan unggas secara serius. Hasil wawancara dengan tokoh masyarakat menunjukkan permasalahan pengembangan unggas dan ikan berawal dari mahalnya harga pakan.

Hasil penelitian Tim pengusul menunjukkan bahwa *Azolla microphylla* memiliki potensi sebagai bahan pakan ternak khususnya unggas dan ikan, serta dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pupuk organik. Beberapa potensi *Azolla microphylla* yaitu memiliki pertumbuhan yang cepat dengan waktu penggandaan hanya 3,7-6 hari tergantung kesuburan kolam sehingga layakdikembangkan sebagai stock bahan hijauan (Supartoto et al., 2012). Produksi biomassa *Azolla microphylla* sangat tinggi, yaitu per m<sup>2</sup> bobotnya mencapai 1-2 kg tergantung kesuburan kolam, dengan kandungan protein yang cukup tinggi yaitu berkisar 19-28% basis berat kering (Supartoto et al., 2012). Dengan kandungan protein yang tinggi ternyata *Azolla microphylla* sangat disukai hampir semua hewan dan ikan. Entog sangat menyukai *Azolla microphylla* dan penggunaan *Azolla microphylla* pada entog dapat menghemat pakan antara 30-50% (Supartoto et al., 2012). Pemberian *Azolla microphylla* pada itik petelur, sejumlah 100g/ekor/hari dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas telur itik, menjadikan warna kuning telur orange hingga skala 12,2 dari 15, meningkatkan stabilitas produksi telur, dan jumlah telur (Supartoto et al., 2017) dan substitusi pakan itik dengan azolla hingga 30% berbasis kering tidak menurunkan produksi telur dibanding itik yang diberi pakan standar nasional (Supartoto et al., 2012).



**Gambar 1.** Tumbuhan *Azolla Microphylla*

Berdasarkan kondisi di atas, maka telah dilakukan kegiatan pengabdian pada masyarakat tentang pengembangan budidaya *Azolla microphylla* sebagai bahan pakan ternak unggas. Tujuan kegiatan ini adalah (1) menyosialisasikan potensi *Azolla microphylla* untuk mengoptimalkan potensi SDA lokal, (2) Transfer teknologi budidaya *Azolla microphylla*, dan (3) mempraktekkan pemanfaatan *Azolla microphylla* sebagai bahan substitusi pakan entog dan pupuk organik cair.

## METODE KEGIATAN

### *Lokasi dan Waktu Pengabdian*

Kegiatan pengabdian ini akan dilaksanakan di Desa Sukaratu Kecamatan Cikeusal Kabupaten Serang. Adapun waktunya dilaksanakan bulan April – Juni 2020.

### *Tehnik Penyampaian Tujuan dan Manfaat Kegiatan*

Tujuan dan manfaat kegiatan dijelaskan kepada semua peserta oleh Ketua dan Anggota Tim. Program ini melibatkan para mahasiswa peserta Kuliah Kerja Nyata LPPM Universitas Serang Raya. Materi

pelatihan disampaikan dalam bentuk ceramah pemutaran video, tanya jawab, peragaan dan praktek langsung. Diawali dari penyampaian perkenalan anggota tim pengabdian kepada masyarakat LPPM Universitas Serang Raya di Desa Sukaratu Kecamatan Cikeusal Kabupaten Serang. Kemudian dilanjutkan dengan pemutaran video pemanfaatan *A. microphylla* bagi ternak ikan nila, ikan mas, ayam kampung, ayam pedaging, kambing, itik, bebek dan sapi.

### *Tehnik Fermentasi Substrat Tumbuh *A. microphylla**

Kegiatan penyuluhan budidaya *A. microphylla* oleh masyarakat Desa Sukaratu Kecamatan Cikeusal Kabupaten Serang dimulai dari kegiatan fermentasi substrat atau sumber energi bagi organisme yang dipelihara. Para peserta mula-mula diberi penjelasan tentang tujuan dan manfaat kegiatan. Kemudian tahap demi tahap diajari bagaimana cara melakukan fermentasi substrat. Materi pelatihan yang diberikan meliputi; peralatan yang dibutuhkan (ember, baskom dan timbangan), bahan fermentasi (kotoran sapi, tanah dan rumput-rumputan) dan teknik fermentasi (penimbangan bahan-bahan, fermentasi dan pemanenan dan pengontrolan).

### *Teknik Penyiapan Wadah Tumbuh *A. microphylla**

Tahapan berikutnya adalah penyiapan wadah budidaya. Para peserta diberi penjelasan tahap demi langkah yang mau dilalui

dalam penyiapan wadah. Materi yang akan disajikan berupa; penakaran (air dan bahan hasil fermentasi), dan penempatan wadah (teduh tapi masih mendapatkan sinar matahari di pagi hari).

#### *Teknik Penumbuhan dan Pemeliharaan *A. microphylla**

Para peserta diajari bagaimana merawat tanaman sampai panen. Wadah yang sudah siap selanjutnya ditebari bibit *A. microphylla* (jumlah bibit menutupi sekitar 5 % permukaan wadah).



**Gambar 2.** Budidaya *Azolla Microphylla* setelah satu bulan

Wadah seterusnya ditaruh pada lokasi yang aman. Apabila air wadah berkurang dikarenakan penguapan dilakukan penambahan secukupnya.

#### *Teknik Pemanenan dan Pemberian Kepada Ikan dan Ternak*

Bila semuanya berjalan lancar, maka *A. microphylla* sudah bisa dipanen Pada hari ke 15 pasca penanaman. Para peserta pelatihan ditunjukkan bagaimana cara memanen dan memberikannya atau menyajikannya kepada ikan atau hewan ternak lainnya. *A. microphylla* yang sudah

menutupi seluruh permukaan wadah sudah dapat dipanen secara bertahap sesuai keadaan dan kebutuhan. Caranya cukup menggunakan tangguk atau bahkan dengan tangan sendiri. Sampai pada tahap ini tumbuhan paku ini siap untuk diberikan kepada hewan ternak.

#### **PEMBAHASAN**

##### *Sosialisasi potensi *Azolla Microphylla* dalam mengoptimalkan potensi Sumber Daya Alam lokal*

Kegiatan ini dilakukan dengan metode penyuluhan dan studi banding. Kegiatan ini diawali dengan penyuluhan tentang potensi *Azolla microphylla* berdasar hasil penelitian yang telah dilaksanakan oleh Tim pelaksana. Potensi yang disosialisasikan meliputi: produksi biomasa yang tinggi sehingga dapat untuk stock pakan, kandungan protein tinggi, dapat untuk pakan unggas dan ikan, dapat untuk membuat pupuk organik cair, serta mudah dibudidayakan. Pada penyuluhan juga diputar video penggunaan azolla untuk pakan entog, itik, ayam, ikan dan pemanfaatan kolam *azolla* untuk tumpangsari dengan ikan. Hasil sosialisasi menunjukkan bahwa Peserta sasaran yang hadir sangat tertarik untuk mengembangkan *Azolla microphylla*, dari 22 orang yang hadir, 22 orang menyatakan tertarik menanam *Azolla*. Untuk dan keyakinan Peserta sasaran hari berikutnya, dilakukan studi banding ke Kelurahan Walantaka Kota Serang, desa binaan Tim pelaksana yang telah menerapkan pemanfaatan azolla untuk pakan ternak unggas, dan bahkan ada satu sistem pertanian terpadu berbasis *Azolla*,

yang memadukan Azolla, gurame, itik, dan pembuatan POC untuk dijual. Studi banding ternyata sangat efektif dalam membangkitkan gairah Peserta sasaran untuk mengembangkan Azolla.

### *Transfer teknologi budidaya Azolla microphylla*

Transfer teknologi budidaya *Azolla microphylla* dilakukan dengan cara Peserta sasaran diminta membuat demplot budidaya azolla pada kolam plastik. Sesuai dengan peminat pada penyuluhan pertama, maka Tim memfasilitasi Peserta sasaran yang akan mengembangkan Azolla dengan Plastik kolam Azolla ukuran 2.5 m x 2.5 m sebanyak 10 unit dan 3 m x 4 m sebanyak 12 unit serta Probiotik (EM4).



**Gambar 3.** Probiotik EM-4

Selanjutnya dilakukan pembuatan satu unit kolam azolla bersama- sama dan seterusnya Peserta sasaran diminta membuat sendiri di lahan masing- masing, dengan ketentuan lahannya terbuka (dapat sinar matahari penuh) dan air kolamnya subur). Tim pelaksana memancing partisipasi Peserta

sasaran dengan hanya menyediakan plastik kolam, sedangkan penyediaan bambu untuk kolam dan tenaga kerja diadakan sendiri oleh Peserta sasaran. Ternyata respon Peserta sasaran sangat tinggi, terbukti dengan telah terbuatnya 22 unit kolam Azolla dengan berbagai ukuran. Pada awalnya Tim hanya menyediakan 22 unit plastik untuk kolam Azolla, ternyata ada 2 orang dari RW-4 yang juga berminat, dan ukuran kolam juga bervariasi sehingga ketua kelompok meminta tambahan plastik kolam azolla sebanyak 10 unit lagi. Hal ini menunjukkan tingginya antusiasme Peserta sasaran mengembangkan Azolla. Daftar penanam Azolla disajikan pada Tabel 1.

### *Praktek pemanfaatan Azolla microphylla sebagai bahan substitusi pakan entog dan pembuatan pupuk organik cair*

Praktek pemanfaatan Azolla microphylla sebagai bahan substitusi pakan entog dilaksanakan seiring dengan pembuatan kolam Azolla. Semua Peserta sasaran yang membuat kolam Azolla diberi sepasang entog umur 4 bulan, sehingga diharapkan setelah memelihara 2 bulan entog mulai bertelur. Total entog yang disediakan Tim sebanyak 22 pasang, dan hanya warga RW 5 yang menerima bantuan entog. Daftar penerima entog dan kondisi entog pada akhir Juni 2020 disajikan pada Tabel 2. Hasil praktek pemanfaatan Azolla sebagai bahan pakan (pengganti sebagian pakan entog) sangat direspon positif Peserta sasaran. Hal ini diindikasikan dengan 9 pasang entog

yang diberikan saat ini sudah bertelur dan dari jumlah tersebut yang sudah menetas ada 4 indukan. Beberapa Peserta sasaran menambah jumlah entog dengan membeli sendiri. Fenomena ini sangat positif karena menunjukkan, pertama Peserta sasaran serius dalam beternak entog, dan kedua Peserta sasaran merasakan bahwa keberadaan Azolla sangat meringankan mereka dalam memelihara entog, yang diindikasikan dengan adanya penambahan jumlah entog yang dipelihara. Padahal sebelumnya permasalahan ternak entog di Desa Sukaratu adalah mahal nya harga pakan, dan setelah ada azolla mereka berani menambah jumlah entog berarti azolla sangat membantu Peserta sasaran dalam memberi pakan entog.

Keyakinan Peserta sasaran akan potensi Azolla sebagai bahan pakan lebih tampak lagi pada saat pergantian musim (Juli-Nopember), yang mengakibatkan banyak tanaman Azolla tumbuh merana dan mati, Peserta sasaran mulai mengeluhkan lagi harga pakan yang mahal.

Hasil evaluasi kegiatan yang diadakan bersama antara Tim pelaksana dan Peserta sasaran menunjukkan bahwa kerusakan tanaman Azolla ternyata bukan murni karena pergantian musim. Hasil wawancara menunjukkan bahwa ternyata selama ini Peserta sasaran hanya memanen azolla setiap hari, tanpa memberikan pupuk ke kolam Azolla. Pemupukan dilakukan setelah tanaman merana. Berdasarkan hal ini, maka selanjutnya dibuat demplot pembuatan pupuk organik cair untuk kolam Azolla,

dengan bahan baku urin kambing dan azolla.

Demplot pembuatan POC diawali dengan membangun instalasi penampung urin kambing, karena 50% bahan baku pupuk Azolla adalah urin kambing. Bahan baku POC adalah urin kambing 25 liter, pupuk kandang 4 kg, cacahan batang pisang 4 kg, Azolla 4 kg, bekatul 0,5 kg, tetes tebu 0,4 kg, dan probiotik. Pemanen urin kambing dibuat di kandang Madwiarto (berisi 8 ekor kambing), dan urin yang ditampung digunakan bersama-sama anggota kelompok. Demplot pembuatan POC dibuat 2 unit, dan dilengkapi pula dengan 2 unit demplot perbanyak probiotik. Hal ini dilakukan agar Peserta sasaran menjadi mandiri dalam pengediaan bahan baku, dan dapat menghemat biaya karena dibuat sendiri. Hasil POC digunakan untuk memupuk kolam Azolla dengan dosis 0,250 cc per m<sup>2</sup> kolam. Pemupukan kolam azolla dilakukan setiap 10 hari sekali. Hasil pengamatan terhadap kolam yang dipupuk POC menunjukkan bahwa tanaman Azolla mulai tumbuh subur hijau, meskipun belum memenuhi kolam. Namun demikian, hal ini telah memberikan keyakinan lagi terhadap Peserta sasaran, ternyata kerusakan Azolla salah satunya adalah karena air kolam sudah tidak subur lagi, dan tanaman azolla mulai membaik jika dilakukan pemupukan.

Aspek teknis pelaksanaan kegiatan pembentukan dan pembinaan kelompok masyarakat pemelihara *A. microphylla* di Desa Sukaratu Kecamatan Cikeusal Kabupaten Serang, juga dievaluasi dan diperoleh beberapa catatan berikut:

1. Kehadiran peserta dalam mengikuti kegiatan penyuluhan mencapai 100% dari jumlah yang diharapkan. Hal ini menunjukkan bahwa para peserta penyuluhan sangat tertarik dan berminat terhadap materi yang disampaikan pada saat kegiatan penyuluhan.
2. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa adanya antusias dan keseriusan dari peserta selama pelaksanaan penyampaian materi penyuluhan. Selain itu tercatat pula bahwa para peserta tidak enggan mengajukan pertanyaan kepada para narasumber dan ikut aktif berdiskusi dalam kegiatan.
3. Peserta sangat aktif selama kegiatan diskusi berlangsung, dimana peserta menunjukkan semangat dan antusias yang baik pada saat diskusi mengenai materi yang diberikan terkait budidaya azolla.
4. Sebelum kegiatan para peserta diajukan beberapa pertanyaan terkait mengenai budidaya azolla. Dari hasil diskusi menunjukkan bahwa sebagian para peserta mengatakan belum pernah mendengar tentang program tersebut dan belum mengetahui benar tentang manfaat dari budidaya azolla. Setelah kegiatan penyuluhan selesai dilaksanakan para peserta sudah mempunyai gambaran yang jelas tentang usaha mengelola dan budidaya azolla. Para peserta berjanji akan berusaha untuk memulai budidaya azolla dan mendukung penuh terkait program tersebut.
5. Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan, peserta penyuluh telah mempunyai pengetahuan dan pemahaman yang cukup memuaskan untuk melakukan kegiatan secara mandiri atau berkelompok di masa yang datang di rumah mereka masing-masing.

**Tabel 1.** Daftar Peserta sasaran dan jumlah kolam Azolla yang dibuat

No	Nama	Ukuran kolam	Luas Kolam (m <sup>2</sup> )
1	Eko	2.5 m x 2.5m	6.25
2	Dani	2.5 m x 2.5m	6.25
3	Misra	2.5 m x 2.5m	6.25
4	Romdon	2.5 m x 2.5m	6.25
5	Sabit	2.5 m x 2.5m	6.25
6	Langki	2.5 m x 2.5m	6.25
7	Yayat	2.5 m x 2.5m	6.25
8	Makadam	2.5 m x 2.5m	6.25
9	Herul	2.5 m x 2.5m	6.25
No	Nama	Ukuran kolam	Luas Kolam (m <sup>2</sup> )
10	Yani	2.5 m x 2.5m	6.25
11	Sueb	3 m x 4 m	12
12	Akhmad	3 m x 4 m	12

13	Sadeli	3 m x 4 m	12
14	Tisna	3 m x 4 m	12
15	Subrek	3 m x 4 m	12
16	Sayuti	3 m x 4 m	12
17	Sapinah	3 m x 4 m	12
18	Samujaer	3 m x 4 m	12
19	Brewan	3 m x 4 m	12
20	Mutahariah	3 m x 4 m	12
21	Sadim	3 m x 4 m	12
22	Sukri	3 m x 4 m (2 unit)	12
<b>Jumlah</b>		<b>22 Peserta</b>	206.5

**Tabel 2.** Daftar pemelihara entog dan perkembangannya hingga akhir Juni 2020

No.	Nama	Pembagian Entog (ekor)		Perkembangan Entog	
		Jantan	Betina		
1	Eko	1	1	Mengeram@6 butir	Membeli entog 8 ekor
2	Dani	1	1	Mengeram 7 butir	
3	Misra	1	1	Sudah bertelur 6	
4	Romdon	1	1	Menetas 3 mati 2	induk menjelang bertelur lagi
5	Sabit	1	1	Belum bertelur	
6	Langki	1	1	Satunya bertelur 9 butir	Satunya menetas 9 ekor
7	Yayat	1	1	Entog mati 1	Membeli 3 ekor
8	Makadam	1	1	Mengeram 9 btr	
9	Herul	1	1	Entog mati 1	
10	Yani	1	1	Belum bertelur	
11	Sueb	1	1	Sudah bertelur @ 5 btr	
12	Akhmad	1	1	Mengeram	sudah beranak 4 ekor
13	Sadeli	1	1	Belum bertelur	
14	Tisna	1	1	Sudah beranak 10 ekor	Mati 1 ekor
15	Subrek	1	1	Belum bertelur	Memelihara entog dan itik
16	Sayuti	1	1	Belum bertelur	Memelihara itik
17	Sapinah	1	1	Belum bertelur	Membeli entog 4 ekor
18	Samujaer	1	1	Belum bertelur	Membeli entog 4 ekor
19	Brewan	1	1	Belum bertelur	Membeli entog 6 ekor
20	Mutahariah	1	1	Belum bertelur	Membeli entog 8 ekor
21	Sadim	1	1	Belum bertelur	Membeli entog 4 ekor
22	Sukri	1	1	Belum bertelur	Membeli entog 8 ekor
<b>Jumlah</b>		<b>22 Ekor</b>	<b>22 Ekor</b>		



### KESIMPULAN

Potensi *Azolla microphylla* sebagai bahan pakan unggas dapat diterima dengan baik oleh khalayak sasaran. Dapat dilihat bahwa khalayak sasaran sudah dapat mengadopsi teknik budidaya *Azolla* dengan jumlah penanam *azolla* sebanyak 22 orang dan jumlah kolam *azolla* 22 unit dari 22 unit target. Kondisi pertanaman *azolla* tersebut hingga 3 bulan setelah penanaman sangat subur, namun mulai akhir bulan Juni tanaman *azolla* terkena bercak coklat yang disebabkan oleh perubahan cuaca. Tanaman mulai hijau lagi setelah memasuki musim hujan dan dipupuk dengan POC. Dalam hal pembuatan pupuk secara mandiri, khalayak sasaran telah mampu membuat pupuk organik cair dan mampu mengadakan bahan baku pembuatan POC, seperti: memiliki fasilitas pemanenan urin kambing, dan mampu memperbanyak probiotik untuk pembuatan POC. Mereka merasakan *azolla* sangat membantu dalam menyediakan pakan entog, dengan pertumbuhan entog yang baik. Perkembangan entog saat ini adalah 26 entog sudah mulai beranak, sedangkan yang lainnya sedang mengeram dan sudah bertelur serta terdapat entog yang mati juga

### SARAN

Perlu dibentuk kelompok peternak entog berbasis *Azolla* agar pengembangannya dapat difasilitasi dana desa.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arif, S. (2015). *Pengantar Sosiologi Masyarakat Pesisir* (Cetakan 1,). Yayasan Obor Indonesia.
- Chapman, A. (2010). *Numbers of Living Species in Australia and the World*. Report for the Australian Biological Resources Study.
- Christenhusz, M. J. M., & Chase, M. W. (2016). Trends and concepts in fern classification. *Annals Of Botany*, 1(February 2014). <https://doi.org/10.1093/aob/mct299>
- Effendi, I. 2017. Pertumbuhan dan Kemampuan Fiksasi Nitrogen Makrofit *Azolla microphylla* dan Simbiotnya di Ekosistem Air Payau. LPPM, Universitas Riau.
- Effendi, I., E. Saputra and Ellizal. 2017. Adaptation Of *Azolla Mycrophylla* To Brackish Water Ecosystem. *Jurnal Ekologi, Habitat Manusia & Perubahan Persekitaran di Alam Melayu (EHMAP)*, Universiti Kebangsaan Malaysia Edisi 2017.
- Effendi, I., Tanjung, A., Nedi, S., Nasution, S., & Elizal. (2018). Pembinaan Kelompok Pemelihara *Azolla Microphylla*. *Dinamisia-Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 184–192.
- Gumilar, I. (n.d.). Partisipasi Masyarakat Pesisir Dalam Pengelolaan Ekosistem Hutan Mangrove Berkelanjutan Di Kabupaten Indramayu.
- Kusumanto, D. (2014, December). Menghemat Pakan Pabrikasi Sampai 22 %. *Majalah Trubus*.

- Lumpkin, T. A., D. L. Plucknet . 1982. Azolla a Geen Manure : Use ABD Management in Crop Production. Westview Tropical Agriculture Series
- Madigan, M., Martinko, J., Dunlap, P., & Clark, D. (2009). *Brock Biology of Microorganisms Twelfth Edition*.
- Maftuchah dan Winaya, A. 2000. *Komposisi Media Tumbuh Untuk Asosiasi Azolla-Anabaena azollae*. Vol.7, No.1, Hal 1-5. Pusat Bioteknologi Pertanian, Universitas Muhammadiyah Malang.
- National Research Council. 1994. Nutrient Requirement of Poultry. National Academy of Science. Washington D.C.
- Priyanto, D. (2016). Strategi Pengembalian Wilayah Nusa Tenggara Timur Sebagai Sumber Ternak Sapi Potong *Strategies To Return East Nusa Tenggara As a Source of Beef Cattle*. *Jurnal Litbang Pertanian*, 35(4), 167–178. <https://doi.org/10.21082/jp3.v35n4.2016.p167-178>
- Purnama, R. (2015). *Ini Masalah Utama Kemiskinan Masyarakat Pesisir*. Surat Kabar Harian Sindo. Sindonews.com
- Shodiq, D., Pengajar, S., Pertanian, F., Pengajar, S., Sosial, F., & Unsoed, P. (2019). Pemanfaatan Limbah untuk Budidaya Padi Sawah Di Kelompok Tani Rukun Makmur Susukan Sumbang Banyumas”. *Prosiding Seminar Nasional Dan Call for Paper*, 3, 195–204.
- Smith, A. R., Pryer, K. M., Schuettpelz, E., Korall, P., Schneider, H., & Wolf, P. G. (2006). *A classification for extant ferns*. *TAXON*, 55(3), 705–731.
- Sudjana, B. (2014). Penggunaan Azolla Untuk Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Ilmiah Solusi*, 1(2), 72–81.
- Supartoto, Roesdiyanto, & Shodiq, D. (2017). Kajian Pemanfaatan Azolla Microphylla Sebagai Bahan Substitusi Pakan Itik Peletur. *Jurnal Ilmiah Ultras*, 1(1), 1–10.
- Supartoto, Widyasunu, P., Rusdiyanto, & Santoso, M. (2012). Eksplorasi Potensi Azolla Microphylla Dan Lemna Polyrhizza Sebagai Produsen Biomas Bahan Pupuk Hijau, Pakan Itik Dan Ikan. *Prosiding Seminar Nasional "Pengembangan Sumber Daya Pedesaan Dan Kearifan Lokal Berkelanjutan II*, 978–979.
- Supartoto, P. Widyasunu, Roesdiyanto. 2013. Pemanfaatan *Azolla microphylla* untuk Substitusi Pupuk Nitrogen Pada Padi Sawah dan Pakan Itik pada Sistem Pertanian Terpadu itik-Azolla-ikan
- Supartoto, Roesdiyanto dan Dalhar Shodiq, 2016. Kajian Pemanfaatan Azolla microphylla Sebagai Bahan Substitusi Pakan Unggas dan Ikan serta Pupuk dalam Sistem Pertanian Masukan dari Luar Rendah. Laporan Kegiatan Kerjasama LPPM Unsoed dengan Pemkab Brebes
- Tjitrosoepomo, G. (2014). Taksonomi Tumbuhan: *Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta*). Gadjah Mada