



## Uji Coba Perlakuan pada Media Tumbuh Azolla (*Azolla pinnata* R. Br.) di Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IP2TP) Kayuagung

Nadya Dwicahya<sup>1)</sup>, Famuntamah<sup>2)</sup>, Meta Yuliana<sup>3)</sup>, Andi Saputra<sup>4)</sup>, Yayan Suryana<sup>5)</sup>

<sup>1,3)</sup>Mahasiswa Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Fatah Palembang

<sup>3,4)</sup>Dosen Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Fatah Palembang

<sup>5)</sup>Koordinator Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IP2TP) Kayuagung

Jalan Pangeran Ratu, Jakabaring, Sumatera Selatan

Email: [cahya4620@gmail.com](mailto:cahya4620@gmail.com)

---

### ABSTRACT

*Azolla (Azolla pinnata R. Br), one of plants of the Azollaceae family that able to symbiosis with cyanobacteria so that Anabaena azollae is known. Azolla is often considered a weed that grows in rice fields, this plant has an important role in various fields (ex. Plant fertilizers, poultry feed, and as a mixture for making bread). IP2TP Kayuagung has utilized azolla as additional nutrition in KUB chicken feed. Therefore, it is necessary to follow up and explore more to conserve azolla, including knowing what media is suitable as a growing medium for azolla in cultivation activities by reducing costs as best as possible. The aim of this trial are to determine the effective growth media for cultivating azolla through experimental methods with growing media in the form of a mixture of water and manure, water and EM4, and water with Gandasil D fertilizer. The parameters observed were leaf color morphology and color of the roots, as well as the fresh weight of azolla. The results showed that a mixture of water and manure was the most effective growing medium that produced fresh green azolla and the highest wet weight was 59.75 grams/tray.*

**Keyword:** Cultivation , *Azolla pinnata*, manure, fertilizer, EM4

---

### PENDAHULUAN

Indonesia termasuk kedalam negara agraris terbesar di dunia yang memiliki tingkat keanekaragaman hayati tinggi dikarenakan lahan yang sangat luas serta letak geografis yang strategis dengan iklim tropis yang mendukung banyak dari jenis flora dan fauna untuk berkembang, sehingga aktivitas pertanian menjadi basis dalam hidup bagi sebagian besar penduduk Indonesia (Soraya, 2020). Badan Pusat Statistik mencatat sebanyak 39,68 juta penduduk bermata pencaharian di sektor pertanian per tahun 2016, yang mana menjadikan kondisi lingkungan lahan sebagai salah satu faktor penting untuk menentukan pertumbuhan tanaman yang dibudidayakan dalam sektor ini (Wisduanto, et al., 2019).

---

Lahan rawa lebak menyentuh angka 9,2 juta ha di Indonesia yang dapat ditemukan pada lahan di Pulau Sumatera, Kalimantan, dan Papua sehingga lahan rawa lebak menjadi salah satu sumber daya alam besar yang sangat berpotensi untuk dikembangkan menjadi kawasan guna pertanian (Soraya, 2020). Daerah disekitar Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IP2TP) Kayuagung merupakan lahan rawa lebak yang sebagian jenuh dengan air sehingga dimanfaatkan menjadi lahan persawahan. Menurut Waluyo & Suparwoto (2014), lahan rawa lebak di Sumatera Selatan merupakan lahan marginal yang memiliki potensi dalam bidang terutama bidang pertanian, khususnya Kabupaten Ogan Komering Ilir yang memiliki potensi areal lahan lebak terluas di Provinsi Sumatera Selatan yaitu seluas 281.410 ha, dimana 119.193 ha telah dimanfaatkan dan 79.536 ha baru ditanami menjadi persawahan.

*Azolla pinnata* merupakan tumbuhan yang dapat dijumpai keberadaannya pada semua lahan jenis persawahan di Indonesia, karena azolla mampu tumbuh liar serta dapat bereproduksi tanpa dibudidayakan secara khusus, maka masyarakat masih menganggap tumbuhan ini sebagai gulma atau tumbuhan pengganggu di persawahan (Mantang, et al., 2018). *Azolla pinnata* adalah anggota dari kingdom plantae yang termasuk dalam kelompok paku heterospora yang umumnya ditemukan dengan mudah pada perairan tawar di daerah tropis dan subtropis (Maulana & Haniswita, 2016).

Azolla sangat peka terhadap lingkungan tempat tumbuhnya, sehingga habitat dengan genangan air adalah syarat utama bagi azolla untuk tumbuh (Nur, 2018). Hal ini dikarenakan morfologi azolla yang memiliki daun kecil dan kebiasaan hidup mengambang diatas permukaan air (Abdurahman, 2020). Jika azolla berada dalam lingkungan tanpa air, maka dalam beberapa jam azolla akan mengalami kematian dan begitupun sebaliknya, tumbuhan ini akan memiliki penyebaran yang luas jika berada pada habitat dengan iklim sedang (temperate) serta umumnya sangat dipengaruhi oleh kondisi suhu di daerah dengan iklim yang tropis (Nur, 2018).

Tumbuhan ini menunjukkan vegetasi alami hanya di bulan yang lebih dingin yaitu November hingga April dan tidak bertahan pada lingkungan dengan suhu panas yang ekstrim (Ahmad & Humna, 2021). Azolla yang tumbuh pada genangan disebut sebagai pupuk hijau ideal untuk tanaman di sawah yang waktu vegetasinya berdekatan (Prayoga, et al., 2019). Kelembaban relatif yang optimal untuk pertumbuhannya adalah berkisar antara 85% dan 90%, azolla akan mengering jika kelembaban relatif berada dibawah 60%, sementara suhu optimal untuk menumbuhkan Azolla yaitu berkisar antara 18C hingga 280C, dengan pH air optimum yaitu 4,5-7 walaupun Azolla masih dapat bertahan hidup dalam pH air 3,5-10 (Ahmad & Humna, 2021).

Budidaya Azolla dapat dimulai pada media wadah berupa nampan hidroponik ataupun nampan alas pot bunga terlebih dahulu. Setelah produksi meningkat, barulah dibuat pada kolam terpal bertingkat dengan rangka baja ringan atau kayu. Jika dalam media kolam

---

bertingkat maka harus dipastikan bahwa sinar matahari tidak terhalang untuk masuk ke tingkat yang paling bawah, maka hendaknya diberi jarak sekitar 1 hingga 1,5 meter antara rak, hal ini penting disebabkan indikator utama untuk melihat kesehatan *Azolla* adalah dari warnanya yang dipengaruhi oleh banyaknya cahaya matahari yang diterima (Effendi & Illahi, 2019).

Pupuk kandang ayam adalah salah satu jenis pupuk organik yang merupakan sumber utama dari nitrogen tanah, pupuk kandang ayam mempunyai peranan besar dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, serta biologis tanah, diketahui prinsip kerja dari pupuk adalah untuk memacu dan meningkatkan populasi mikrobial dalam tanah, misalnya *Azotobacter sp.* yang bertugas sebagai penambat nitrogen dalam tanah (Purba, et al., 2019).

Penambahan pupuk kandang pada tanah akan memperbaiki sifat fisik tanah seperti kemampuan mengikat air, porositas, serta berat volume tanah, begitu pula halnya dengan interaksi antara pupuk kandang dan mikroorganisme pada tanah yang dapat memperbaiki agregat serta struktur tanah menjadi lebih gembur (Marlina, et al., 2015). Tanah yang kaya akan bahan organik relatif lebih sedikit hara yang terfiksasi mineral tanah, sehingga yang tersedia bagi tanaman akan lebih besar. Unsur hara yang dimanfaatkan oleh mikroba tanah bermanfaat dalam mempercepat aktivitasnya, meningkatkan kecepatan dekomposisi bahan organik, dan mempercepat pelepasan hara (Purba, et al., 2019).

Pupuk kandang ayam tergolong sebagai pupuk dingin yang mana penguraiannya oleh jasad renik berjalan lambat sehingga tidak berbentuk panas. Pupuk ini mempunyai kandungan 55% air (H<sub>2</sub>O), 1 % nitrogen (N), 0,08% fosfor (P) dan 0,40% kalium (K), unsur hara-unsur hara ini sangatlah tinggi jika dibandingkan dengan jenis pupuk kandang yang lain (Gustiawan, 2019).

Gandasil D pula merupakan salah satu jenis pupuk daun yang telah banyak beredar dalam masyarakat, adapun penggunaannya diperuntukan sebagai pencegah kekurangan unsur hara makro dan unsur hara mikro pada tanaman, sehingga penggunaan pupuk daun yang tepat diharapkan mampu menjadi agen pemicu pertumbuhan serta perkembangan tanaman (Anam & Ana, 2017). Sebagai salah satu input yang sangat esensial dalam proses produksi tanaman, pupuk daun adalah jenis pupuk yang diaplikasikan melalui daun dengan cara penyemprotan yaitu secara spesifik, gandasil-D mengandung unsur nitrogen sebanyak 14%, fosfat sebanyak 12%, kalium sebanyak 14%, magnesium sebanyak 1% dan sisanya adalah unsur dan senyawa mikro seperti Mangan (Mn), Boron (B), Tembaga (Cu), Kobalt (Co), dan Seng (Zn) (Manurung, et al., 2020).

EM4 (Effective Microorganism-4) adalah suatu bahan tambahan yang terdiri dari komponen mikroorganisme yang dapat mencerna selulosa, pati, gula, protein, dan lemak, khususnya bakteri *Lactobacillus sp.* untuk mengoptimalkan pemanfaatan zat-zat makanan (Suryani, et al., 2017). Definisi lain dari EM4 adalah media cairan yang berisi

---

mikroorganisme pemecah senyawa polimer menjadi monomernya. Kandungan mikroorganisme dalam EM4 antara lain yaitu bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas sp.*), bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp.*), ragi (*Saccharomyces sp.*), Actinomycetes, dan jamur fermentasi (*Aspergillus sp.* dan *Penicillium sp.*) (Sari & Siti, 2018).

Effective Microorganism-4 terdiri dari campuran mikroorganisme yang menguntungkan, dalam satu botol EM4 terdiri dari sekitar 80 jenis mikroba yang dipilih untuk bekerja secara selektif dalam memfermentasikan bahan organik, serta mampu mempercepat proses pembentukan pupuk organik serta meningkatkan kualitasnya, serta mampu memperbaiki struktur tanah juga menyuplai unsur hara baik makro dan unsur mikro yang dibutuhkan oleh tanaman (Meriatna, et al., 2018).

Potensi *Azolla pinnata* diantaranya yaitu dijadikan bahan pakan ternak seperti pakan unggas dan ikan serta dijadikan bahan dasar pupuk organik baik dalam bentuk kompos maupun dalam bentuk pupuk organik cair (POC) (Sunaryo, 2020). *Azolla* dapat menjadi pakan yang ideal bagi banyak hewan peternakan diantaranya yaitu hewan sapi, babi, dan unggas serta ikan terlepas dari kegunaan atau kemampuannya sebagai pupuk organik untuk padi di lahan basah (Mohan, et al., 2020). IP2TP Kayuagung sendiri telah memanfaatkan *Azolla* sebagai nutrisi tambahan pada pakan ayam KUB. Oleh karenanya, perlu dilakukan tindak lanjut serta eksplorasi kembali untuk melestarikan *Azolla* termasuk mengetahui media apa yang cocok sebagai media tumbuh untuk *Azolla* dalam kegiatan budidaya.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan dengan metode kuantitatif, dilaksanakan di *Screen house* IP2TP Kayuagung pada tanggal 23 Februari 2021- 21 Maret 2021. Uji coba media tumbuh digunakan air (kontrol), campuran air dan pupuk kandang ayam KUB 50 gram, campuran air dan EM4 10 cc, dan campuran air dan pupuk kandang gandasil D 10 cc pada nampan berdiameter 50 cm dengan tinggi genangan air adalah 4 cm, perlakuan ini berjumlah 4 kali ulangan, bibit *azolla* sebanyak 17 gram per nampan yang digunakan didapatkan dari kolam terpal di IP2TP Kayuagung, berciri morfologi adalah berwarna hijau segar, ukuran kecil (baru terlepas dari induk), dan akar yang tidak rontok. Adapun objek yang diamati yaitu pertumbuhan *azolla* dengan parameter berupa morfologi warna daun serta warna akar dan berat basah, pengamatan morfologi dilakukan setiap 24 jam sekali, sementara berat basah diukur tiap 3 hari sekali (3 hari setelah tanam dan 6 hari setelah tanam).

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Pengamatan Warna Daun *Azolla pinnata*

Perlakuan	Ulangan							
	1		2		3		4	
	3 hst	6 hst	3 hst	6 hst	3 hst	6 hst	3 hst	6 hst
Kontrol	+	+	+	+	+	+	+	+
Pupuk Kandang	+	+	+	+	+	+	+	+
Pupuk Daun	-	--	+	-	+	-	+	-
EM4	+	++	+	++	-	-	+	+

Ket: + (Hijau Muda)  
 ++ (Hijau Tua)  
 HST: Hari setelah tanam  
 EM4: *Effective Microorganism-4*

Berdasarkan hasil pengamatan morfologi warna daun *Azolla pinnata* (Tabel 1.), diketahui dari warna bahwa azolla yang media tumbuhnya merupakan air dengan pupuk kandang adalah yang paling stabil warnanya yaitu berwarna hijau seperti rumput, sementara azolla yang media tumbuhnya adalah air dan pupuk daun terus mengalami fluktuasi dalam pertumbuhannya, sehingga beberapa perlakuan ada yang mati (*lethal*). Sedangkan azolla pada media tumbuh kontrol (air) dan pada media tumbuh EM4 sering berwarna merah kecoklatan pada pangkal. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara setiap bahan media yang berbeda serta faktor lingkungan. Menurut Effendi & Ilham (2019), azolla yang sehat dapat dilihat dari warnanya yang hijau bersih seperti rumput yang indah serta menyerupai karpet yang tebal dan efek dari kelebihan unsur hara dapat menyebabkan azolla berwarna hijau tua, sementara jika kekurangan unsur hara maka azolla akan berwarna kekuningan dengan pinggiran daun pucat putih dan daun yang tipis.

Adapun faktor lain yang menjadi indikator kesehatan azolla yaitu faktor lingkungan. Menurut Golzary, et al., (2021), parameter yang mempengaruhi rasio pertumbuhan azolla yaitu: 1.) Kelembaban udara, azolla membutuhkan kelembaban udara 70% - 80% untuk tumbuh optimal. Jika kelembaban berada di 60% atau kurang dari 60%, maka azolla akan mengalami daun kering serta rapuh sehingga menyebabkan akar rontok dan menuju kematian. Sementara jika kelembaban udara lebih dari 85%, maka pertumbuhan azolla akan terhambat. 2.) Suhu, azolla dapat tumbuh optimal dikisaran suhu 28°C. Pada

suhu yang lebih tinggi dari 35°C dan lebih rendah dari 10°C pertumbuhan azolla akan berkurang. Adapun batas suhu tertinggi dan suhu terendah untuk pertumbuhan azolla yaitu 28°C dan 16°C. 3.) pH, nilai pH terendah untuk pertumbuhan azolla adalah 5, karena jika azolla tumbuh pada media dengan pH dibawah 5 maka akar azolla akan menjadi tipis dan berwarna keputihan, sementara saat berada pada media dengan pH diatas 9 maka akar akan menjadi warna cokelat tua dan tingkat pertumbuhan akan terhambat. Oleh karenanya, ditetapkan kisaran pH 5-9 adalah yang terbaik bagi azolla. 4). Intensitas cahaya, untuk pertumbuhan yang baik maka intensitas cahaya tidak boleh lebih dari 30 klux dan tidak boleh kurang dari 10 klux agar fotosintesisnya tidak terhalang.

Faktor penting lain yang mempengaruhi pertumbuhan azolla adalah sinar matahari, karena sinar matahari adalah syarat wajib bagi azolla untuk tumbuh subur, sedangkan jika kekurangan cahaya matahari maka azolla akan tumbuh kerdil, lalu berubah mengkerut, hingga akhirnya mati, sementara jika mendapatkan cahaya yang terlalu kuat pula maka azolla akan berubah warna menjadi merah dan warna merah kecoklatan atau mati, maka terkadang budidaya azolla ditempatkan dibawah naungan dengan intensitas cahaya tidak 100% (Effendi & Illahi, 2019).

Tabel 2. Pengamatan Warna Akar *Azolla pinnata*

Perlakuan	Ulangan							
	1		2		3		4	
	3 hst	6 hst	3 hst	6 hst	3 hst	6 hst	3 hst	6 hst
Kontrol	+	+	+	+	+	+	+	+
Pupuk Kandang	+	-	+	-	++	-	++	++
Pupuk Daun	-	-	-	-	++	++	+	+
EM4	+	++	+	++	+	++	+	++

Ket: + (Putih) - (Cokelat)

++ (Putih Kecokelatan)

HST: Hari setelah tanam

EM4: *Effective Microorganism-4*

Salah satu faktor penting untuk mendapatkan hasil azolla yang baik adalah genangan air, seperti yang digunakan pada uji coba kali ini yaitu ketinggian air adalah 4 cm. Menurut Utama, et al., (2015), pada ketinggian air 4 cm akar tanaman azolla masih dapat menyentuh permukaan tanah guna menyerap nutrisi dari larutan dan air, namun akarnya tidak menghujam terlalu kuat sehingga proses penyerapan nutrisi berlangsung secara maksimal dan fraksinasi tumbuhan Azolla tidak terhambat.

Azolla memiliki rambut-rambut akar dan tudung ruas yang berselubung, dimana akar dan tudung ruas ini dapat gugur dikarenakan usia yang tua, dimana bagian akar ini memberikan sumbangan besar terhadap berat basah total tanaman, rontoknya akar pula

dapat menjadi indikasi utama sebelum azolla mengalami kematian setelah melakukan berkembang biakan (Yuliawan, 2017). Azolla umum ditemukan pada dataran rendah hingga ketinggian mencapai 2200 meter di atas permukaan laut (dpl), seperti pada perairan tenang; danau, kolam, rawa, ataupun persawahan dan secara cepat dapat menutupi permukaan air walaupun azolla pada umumnya tidak mempengaruhi atau mengganggu perkembangan dari padi, lalu saat air di habitatnya surut, azolla akan menempel pada tanah yang lembab untuk beradaptasi (Muzakki, 2018).

Tabel 3. Pengamatan Lumut pada Akar *Azolla pinnata*

Perlakuan	Ulangan							
	1		2		3		4	
	3 hst	6 hst	3 hst	6 hst	3 hst	6 hst	3 hst	6 hst
Kontrol	+	+	+	+	+	+	+	+
Pupuk Kandang	-	-	-	-	-	-	-	+
Pupuk Daun	-	-	-	-	-	-	-	+
EM4	-	-	-	-	-	-	-	-

Ket: + (Ada)

- (Tidak ada)

HST: Hari setelah tanam

EM4: *Effective Microorganism-4*

Berdasarkan hasil pengamatan lumut pada akar azolla (Tabel 3), didapati bahwa lumut secara stabil didapati pada media kontrol dengan media hanya berupa air tanpa tambahan nutrisi baik pada 3 hst maupun pada 6 hst, adapun didapati tumbuhnya lumut pada media tumbuh berupa air (kontrol), yang menyebabkan pertumbuhan azolla cenderung kerdil walau berwarna hijau sehat. Menurut Surdina, et al., (2016), lumut menyerang azolla sebagai pengganggu pertumbuhan dengan cara mengikat bagian akar sehingga azolla tidak dapat menyerap unsur hara dengan baik, maka jika terdapat lumut pada kolam pertumbuhan azolla, maka harus dibersihkan setiap harinya karena jika dibiarkan maka dapat mengakibatkan kematian.

Tabel 4. Berat Segar *Azolla pinnata* (total per satu nampan, gr)

Perlakuan	Ulangan								Rata-rata
	1		2		3		4		
	3 hst	6 hst	3 hst	6 hst	3 hst	6 hst	3 hst	6 hst	
Kontrol	45	60	32	71	39	59	39	44	48,62

Pupuk Kandang	46	76	46	117	40	63	30	60	59,75
Pupuk Daun	16	-	39	90	28	17	35	52	34,62
EM4	52	74	28	34	36	36	19	46	40,62

Ket: berat bibit awal = 17 gr

- (mati)

HST: Hari setelah tanam

EM4: *Effective Microorganism-4*

Berdasarkan hasil pengamatan berat segar *Azolla pinnata* (Tabel 4.), diketahui bahwa azolla yang menggunakan media tumbuh air dengan campuran pupuk kandang memiliki berat basah paling besar yaitu rata-rata 59,75 gr. Sementara berat segar paling kecil adalah media air dengan campuran pupuk daun yaitu rata-rata 34,62 gram. Hal ini dikarenakan kandungan hara pada pupuk kandang ayam lebih lengkap dan mudah diserap oleh azolla daripada pupuk daun. Menurut Hardian, et al., (2021), unsur hara pada pupuk kandang ayam adalah lengkap salah satunya unsur nitrogen sebesar 5,12% sehingga pertumbuhan vegetatif tumbuhan tidak terhambat, dan dapat mendorong pertumbuhan bagian vegetatif tanaman seperti batang dan daun sehingga terjadi percepatan dalam penambahan jumlah dan pelebaran ukuran dari *Azolla pinnata*.

Fungsi biologis bahan organik pupuk kandang yang dapat menyediakan unsur hara makro dan unsur hara mikro adalah sebagai sumber energi dan sumber makanan mikroorganisme tanah sehingga aktivitas mikroorganisme tersebut dapat meningkat dan berefek baik bagi tanaman (Marlina, et al., 2015). Tingginya kandungan unsur hara pada pupuk kandang ayam disebabkan oleh kotoran ayam bagian padat (feses) telah tercampur dengan kotoran cair atau urinenya sehingga tak jarang ditemui pupuk kandang ayam dalam bentuk semi-padat (Gustiawan, 2019).

Laju pertumbuhan *Azolla pinnata* jika diinokulasi dalam laboratorium adalah 0,355-0,390 gram per hari, sementara jika berada di lapangan azolla dapat tumbuh 0,144-0,890 gram per hari (Setiawati, et al., 2017). Azolla dapat tumbuh optimal dengan pertumbuhan 35% tiap harinya dalam keadaan lingkungan yang mendukung, sehingga tiap 1 ha sawah dapat diproduksi sebanyak 50 ton azolla basah (Luthfiawan, 2020). Umumnya, pertumbuhan maksimum dari azolla didapati pada 14 hingga 28 hari setelah tanam atau setelah inokulasi. 200 gram azolla segar per meter persegi akan tumbuh menutupi seluruh permukaan kolam setelah 3 minggu dengan berat panen adalah 30-40 kg N/ha, adapun pertumbuhan dari azolla pula dilaporkan lebih baik jika ditanam saat musim kemarau (Setiawati, et al., 2017).

Produksi yang tinggi dan tersedia sepanjang tahun, menjadikan azolla sebagai bahan pakan potensial baik dalam bentuk segar maupun dalam bentuk kering.

---

Perkembangbiakannya yang dapat dilakukan secara vegetatif maupun generatif menjadi sebuah keuntungan tersendiri (Muzakki, 2018). Perkembangan azolla baik di alam ataupun saat dikembangkan dalam laboratorium seluruhnya terjadi secara vegetative, namun reproduksi seksual atau secara generative pula dapat terjadi demi kelangsungan hidup azolla pada keadaan lingkungan yang tidak menguntungkan (Luthfiawan, 2020). Pada perkembangbiakan secara vegetatif, dimana cabang sisi akan memisahkan diri dari batang induk kemudian melewati tahap penyembuhan luka akibat pemisahan untuk selanjutnya cabang-cabang ini menjadi tumbuhan baru. Secara vegetatif, penggandaan biomassa hanya diperlukan waktu selama 4 hingga 5 hari. Sementara proses dari pemisahan diri hingga menjadi individu dewasa dibutuhkan rentang waktu 10 hingga 15 hari (Muzakki, 2018).

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Adapun dari penelitian yang telah dilaksanakan maka dapat disimpulkan yaitu:

Secara morfologi, media tumbuh air dengan campuran pupuk kandang KUB adalah yang paling stabil dan secara kontinyu menunjukkan ciri-ciri *Azolla pinnata* yang sehat. Hasil berat segar *Azolla pinnata* yang memiliki rata-rata paling tinggi adalah media tumbuh air dengan campuran pupuk kandang KUB yaitu 59,75 gram per nampan.

Dari dua parameter yang diamati, maka didapat hasil bahwa uji coba media tumbuh air dengan campuran pupuk kandang KUB adalah yang paling efektif sebagai media tumbuh dalam usaha budidaya *Azolla pinnata*.

### **Saran**

Sebaiknya dilakukan pengamatan lebih lanjut mengenai media tumbuh azolla dalam media yang lebih luas (contoh kolam terpal) dan dengan berbagai bahan tumbuh yang berbeda, dengan menekankan lagi modal berdasarkan media yang dapat ditemukan pada lokasi pembudidayaan azolla.

## **REFERENSI**

Abdurahman. (2020). Respon Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Berbagai Dosis *Azolla pinnata* R. Br. *Skripsi*. Jember: Digital Repository Universitas Jember.

Ahmad, N., & Humna, T. (2021). The effectiveness of *Azolla* as a Waste Decomposer and Bio-fertilizer. *Journal Appl. Res in Plant Sci*, 2(1), 108- 116.

Anam, C., & Ana, A. (2017). Pengaruh EM-4 dan Pupuk Gandasil D terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kangkung. *Jurnal Saintis*, 9(2), 171-180.

---

Effendi, I., & Illahi, I. (2019). Teknik Budidaya *Azolla microphylla* pada Media Ember dan Kolam Terpal. *Journal of Rural and Urban Community Empowerment*, 1(1), 67-71.

Golzary, A., Hosseini, A., & Saber, M. (2021). *Azolla filiculoides* as a Feedstock for Biofuel Production: Cultivation, Condition, and Optimization. *International Journal of Energy and Water Resources*, 5, 85-94.

Gustiawan, D. (2019). Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Dosis Pupuk Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah. *Skripsi*, Lampung: Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Dharma Wacana Metro.

Hardian, M., Basuni, & Mulyadi, S. (2021). Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Ayam dan Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung pada Sistem Budidaya Jenuh Air. *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*, 10(1), 1-14.

Luthfiawan, M. (2020). The Effect of Fermentation Duration on Physical Quality of Complete Feed Silage Made from *Azolla*. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Mercu Buana.

Mantang, W., Feky, R. M., & Kolondam, B. J. (2018). Identifikasi Tumbuhan Paku Air (*Azolla* sp.) Secara Morfologi dan Molekuler dengan Menggunakan Gen *rbcL*. *Jurnal Bios Logos*, 8(2), 38-44.

Manurung, F., Yulita, N., & Nintya, S. (2020). Pengaruh Pupuk Daun Gandasil D terhadap Pertumbuhan, Kandungan Klorofil, dan Karotenoid Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.). *Jurnal Biologi Tropika*, 3(1), 24-32.

Marlina, N., Raden, I. S., Rosmiah, & Lusdi, R. s. (2015). Aplikasi Pupuk Kandang Kotoran Ayam pada Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 7(2), 136-141.

Maulana, M., & Haniswita. (2016). Implementasi Biofertilizer *Azolla pinnata* dalam Sistem Produksi Padi Indonesia: Upaya Mencapai Ketahanan Pangan Demi Pembangunan Berkelanjutan. *TICA*, 1-6.

Meriatna, Suryati, & Aulia, F. (2018). Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bioaktivator EM4 (*Effective Microorganism*) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah-buahan. *Jurnal Teknologi Kimia UNIMAL*, 7(1), 13-29.

Mohan, G., Sharma, O., & Manjeet, K. (2020). *Azolla*: Empowers Women Rural Farmers. *Biotica Research*, 2(12), 1291-1294.

Muzakki, A. (2018). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Cair *Azolla* (*Azolla pinnata*) terhadap Kepadatan dan Kandungan Protein Spirulina Platensis . *Undergraduate (S1) Thesis*. Malang: University of Muhammadiyah Malang.

---

Nur, A. (2018). Pemanfaatan Tumbuhan *Azolla pinnata* sebagai Pupuk Organik Cair dan Kompos pada Pertumbuhan Tanaman Cabai Besar (*Capsicum annum L.*). *Skripsi*. Makassar: Universitas Islam Negeri Makassar.

Prayoga, I. I., Alvin, N., & Andri, A. (2019). Ruzpita (Rumput *Azolla pinnata*) sebagai Pupuk Organik Pengikat Nitrogen (N<sub>2</sub>) dalam Peningkatan Produksi Tanaman Padi (*Oryza sativa*). *Journal of Agribusiness Sciences*, 2(2), 99-102.

Purba, J., Putu, S., & Irwan, F. (2019). Kajian Pemberian Pupuk Kandang Ayam Pedaging dan Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Petsai (*Brassica chinensis L.*). *Agro Bali (Agricultural Journal)*, 2(2), 77-88.

Sari, M., & Siti, A. (2018). Pemanfaatan Batang Pohon Pisang sebagai Pupuk Organik Cair dengan Aktivator EM4 dan Lama Fermentasi. *TEDC*, 12(2), 133-138.

Setiawati, M., Pujawati, S., & Amalia, C. (2017). Karakteristik *Azolla pinnata* sebagai Pengganti Bahan Pembawa Pupuk Hayati Padat Bakteri Penambat N<sub>2</sub> dan Bakteri Pelarut P. *Soilrens*, 15(1), 46-52.

Soraya, M. (2020). Pengelolaan Lahan Rawa Lebak Berbasis Kearifan Lokal dalam Upaya Mewujudkan Kedaulatan Pangan di Desa Bangsal Kecamatan Pampangan Kabupaten Ogan Komering Ilir . *Skripsi*. Palembang: Universitas Sriwijaya.

Sunaryo, D. (2020). Optimalisasi Pemanfaatan Tumbuhan *Azolla Pinnata* sebagai Pemberdayaan Sumber Pendapatan Masyarakat Penerima Bantuan Langsung Tunai yang Terdampak COVID-19 di Desa Sukaratu Kecamatan Cikeusal Kabupaten Serang. *HUMANISM: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 71-80.

Surdina, E., Sayyid, A., & Iwan, H. (2016). Pertumbuhan *Azolla microphylla* dengan Kombinasi Pupuk Kotoran Ternak. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(3), 298-306.

Suryani, Y., Hernaman, I., & Neng, H. (2017). Pengaruh Tingkat Penggunaan EM4 (*Effective Microorganisms-4*) pada Fermentasi Limbah Padat Bioetanol terhadap Kandungan Protein dan Serat Kasar. *Jurnal ISTEK*, 10(1), 139-153.

Utama, P., Dewi, F., & Ganes, N. (2015). Pertumbuhan dan Serapan Nitrogen *Azolla microphylla* akibat Pemberian Fosfat dan Ketinggian Air yang Berbeda. *Agrologia*, 4(1), 41-52.

Waluyo, & Suparwoto. (2014). Karakteristik dan Masalah Sistem Produksi Usahatani Padi Secara Tradisional Lahan Rawa Lebak di Kabupaten Ogan Ilir Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung*. 24 Mei 2014, Lampung, Indonesia:77-86.

---

Wisduanto, R., Adhitya, B., & Dany, P. (2019). Implementasi Sistem Akuisisi Data Sensor Pertanian Menggunakan Protokol Komunikasi LoRa. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(3), 2201-2207.

Yuliawan, L. (2017). Pengaruh Volume Molase dan Lama Fermentasi Hidrolisat Protein Tanaman Azolla (*Azolla pinnata*) Rebus dengan Starter Khamir Laut. *Skripsi*. Malang: Universitas Brawijaya.