

Efektivitas POC *Azolla* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang daun (*Allium fistulosum L.*) dan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*)

*Effectiveness of Azolla LOF on the growth and production of leek plants (*Allium fistulosum L.*) and pakcoy plants (*Brassica rapa L.*)*

Agustina Daniel¹, Sepsriyanti Kannapadang^{1*}, Ganesia N. Maliku¹, Nataniel S. Borotoding¹, Ernawati Toding¹, Yusuf La'lang Limbongan¹, Adewidar Marano Pata'dungan¹, Sakti Swarno Karuru²

AFILIASI

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Kristen Indonesia, Toraja

²Program Studi Pengelolaan Perkebunan Kopi Fakultas Pertanian, Universitas Kristen Indonesia, Toraja.

*Korespondensi:

sepsriyanti@ukitoraja.ac.id

ABSTRACT

Scallions (*Allium fistulosum L.*) are a type of vegetable from the onion group that is commonly used in cooking. In Indonesia, scallions have been cultivated for a long time along with other types of commercial vegetables. Pakcoy (*Brassica rapa L.*) is a vegetable plant that has its appeal among the people of Indonesia and the world, thus increasing its commercial value. This study aims to determine the growth and production of scallions (*Allium fistulosum L.*) and pakcoy (*Brassica rapa L.*) plants using *Azolla* Liquid Organic Fertilizer (LOF). This research was conducted from November 2024 to January 2025 at the Pakkea Experimental Garden, Faculty of Agriculture, North Toraja Regency. This study is a single-factor study designed with a Randomized Block Design (RAK) with four treatment levels. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) to determine the significant differences in the average treatment, followed by the Least Significant Difference (LSD) test at the 5% level. The treatments given were P0 = 0 ml/L solution, P1 = 100 ml/L solution, P2 = 200 ml/L solution, and P3 = 300 ml/L solution. The results showed that the treatment of 300 ml/L solution (P3) gave the best results in all observation parameters, namely with an average height of spring onion plants 42 days after planting (47.17 cm) and pakchoy plants (26.12 cm), number of leaves of spring onion plants 42 days after planting (22.56 strands) and pak choy plants (20.22 strands), diameter of spring onion plant stems 42 days after planting (60.21 mm), wet weight of spring onion plants 42 days after planting (140.67 g) and pak choy plants (396.00 g), and the number of shoots per plant in spring onion plants as much as 6.67. These results indicate that *Azolla* LOF contains essential nutrients such as nitrogen, phosphorus, and potassium, as well as organic compounds that support the growth of spring onions and pakchoy plants. Thus, the use of *Azolla* liquid organic fertilizer can be an alternative to natural liquid organic fertilizer that is more environmentally friendly and sustainable in cultivating spring onions and pakcoy plants.

KEYWORDS: Scallion, Pakcoy, LOF Azolla

ABSTRAK

Bawang daun (*Allium fistulosum L.*) adalah jenis sayuran dari kelompok bawang yang umumnya digunakan dalam masakan. Di Indonesia, bawang daun telah dibudidayakan sejak lama bersamaan dengan jenis sayuran komersial lainnya. Pakcoy (*Brassica rapa L.*) adalah tanaman sayuran yang memiliki daya tarik tersendiri di kalangan masyarakat Indonesia maupun dunia, sehingga meningkatkan nilai komersialnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan produksi tanaman bawang daun (*Allium fistulosum L.*) dan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) dengan menggunakan Pupuk Organik Cair (POC) *Azolla*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2024 hingga Januari 2025 di Kebun Percobaan Pakkea, Fakultas Pertanian, Kabupaten Toraja Utara. Merupakan penelitian faktor tunggal yang dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat taraf perlakuan. Data dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) untuk mengetahui perbedaan nyata *rerata* perlakuan, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Perlakuan yang diberikan adalah P0 = 0 ml/L larutan, P1 = 100 ml/L larutan,

Diterima: 19-02-2025

Disetujui: 26-02-2025

COPYRIGHT @ 2025 by

Agricola: Jurnal Pertanian. This work is licensed under a Creative Commons Attributions 4.0 International License

P₂ = 200 ml/L larutan, dan P₃ = 300 ml/L larutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan 300 ml/L larutan (P₃) memberikan hasil terbaik pada semua parameter pengamatan, yaitu dengan *rerata* tinggi tanaman bawang daun 42 hari setelah tanam (47,17 cm) dan tanaman pakcoy (26,12 cm), jumlah daun tanaman bawang daun 42 hari setelah tanam (22,56 helai) dan tanaman pakcoy (20,22 helai), diameter batang tanaman bawang daun 42 hari setelah tanam (60,21 mm), bobot basah tanaman bawang daun 42 hari setelah tanam (140,67 g) dan tanaman pakcoy (396,00 g), serta jumlah anakan per tanaman pada tanaman bawang daun sebanyak 6,67. Hasil ini menunjukkan bahwa POC *Azolla* mengandung nutrisi esensial seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, serta senyawa organik yang mendukung pertumbuhan bawang daun dan tanaman pakcoy. Dengan demikian, penggunaan pupuk organik cair *Azolla* dapat menjadi alternatif pupuk organik cair alami yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan dalam budidaya tanaman bawang daun dan tanaman pakcoy.

KATA KUNCI: Bawang Daun, Pakcoy, POC *Azolla*

1. PENDAHULUAN

Penggunaan pupuk dalam pertanian merupakan salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan budidaya tanaman. Di Indonesia, penggunaan pupuk kimia sintetis yang berlebihan telah menyebabkan penurunan kesuburan tanah dan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, kebutuhan akan pupuk yang ramah lingkungan dan berkelanjutan semakin mendesak. Salah satu alternatif yang menjanjikan adalah Pupuk Organik Cair (POC) berbasis *Azolla*, sebuah tanaman paku air yang dikenal memiliki kandungan nutrisi tinggi dan kemampuan untuk memperbaiki kualitas tanah.

Penggunaan pupuk organik lebih menguntungkan dibandingkan dengan pupuk anorganik karena tidak menimbulkan asam organik dalam tanah dan tidak merusak tanah jika pemberiannya berlebihan. Salah satu jenis pupuk organik diantaranya adalah pupuk organik cair *Azolla*. Pemanfaatan pupuk organik kurang maksimal karena memerlukan kuantitas yang besar dan kandungan unsur hara rendah, sehingga respon tanaman relatif lambat (Mansyur et al., 2021; Rochman et al., 2023).

Azolla, yang kaya akan nitrogen, fosfor, dan kalium, dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar untuk membuat pupuk organik cair yang memiliki potensi untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Husnain & Sulaiman, 2021; Setiawan et al., 2018). *Azolla* juga memiliki keunggulan dalam mendukung pertanian berkelanjutan karena kemampuannya dalam mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia sintetis. Sebagai tanaman paku air yang cepat berkembang biak, *Azolla* dapat diproduksi dalam jumlah besar dan digunakan secara efektif sebagai sumber pupuk untuk berbagai jenis tanaman.

Bawang daun (*Allium fistulosum*) dan pakcoy (*Brassica rapa var. chinensis*) adalah dua jenis tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Keduanya memiliki kebutuhan hara yang tinggi, terutama nitrogen, untuk mendukung pertumbuhannya yang optimal (Sulistyaningsih & Utami, 2016). Namun, pemupukan pada kedua tanaman ini sering kali bergantung pada pupuk kimia yang dapat menambah beban biaya produksi serta berdampak negatif terhadap lingkungan dalam jangka panjang.

Pemanfaatan POC *Azolla* untuk tanaman bawang daun dan pakcoy dapat menjadi solusi untuk meningkatkan efisiensi pemupukan sekaligus mendukung pertanian yang lebih ramah lingkungan. Meskipun demikian, pemanfaatan *Azolla* dalam bentuk POC pada tanaman hortikultura, khususnya bawang daun dan pakcoy, belum banyak dikaji. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas POC *Azolla* dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun dan pakcoy serta untuk menilai apakah penggunaan *Azolla* sebagai pupuk organik cair dapat menjadi alternatif yang lebih efisien dibandingkan dengan penggunaan pupuk kimia.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai potensi *Azolla* sebagai pupuk organik cair yang ramah lingkungan, sekaligus mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang berpotensi merusak keseimbangan ekosistem pertanian.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun percobaan Fakultas Pertanian Pakea Kampus 2 UKI Toraja Kabupaten Toraja Utara. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, yaitu November 2024 sampai Januari 2025.

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi wadah tong air, jerigen, terpal, selang, alat tumbuk, karung, botol kemasan, baskom, penyaring, gelas ukur, timbangan, pengaduk, lakban, lem lilin, atas dokumentasi, polybag, dan alat ukur. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman *Azolla micropylla*, gula merah, EM4, air, Bibit Bawang Daun dan Benih Pakcoy.

2.3. Metode Penelitian

Metode penelitian ini merupakan faktor tunggal yang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 taraf perlakuan, yaitu: P0: Kontrol Tanpa POC *Azolla*, P1: 100 ml/L larutan, P2: 200 ml/L larutan, P3: 300 ml/L larutan. Berdasarkan perlakuan di atas maka terdapat 4 taraf perlakuan dengan 3 kali ulangan sehingga terdapat 12 plot percobaan. Masing-masing unit percobaan terdiri dari 4 tanaman sehingga berjumlah 48 tanaman.

2.4. Prosedur Pelaksanaan

Pada proses pembuatan pupuk organik cair ini hal pertama yang dilakukan adalah mempersiapkan semua alat dan bahan yang diperlukan agar memudahkan selama proses pembuatan terutama yang menjadi bahan utamanya yaitu *Azolla micropylla*, gula merah, air dan EM4.

Tanaman *Azolla* yang telah disiapkan dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran setelah itu *Azolla* ditiriskan dan dikeringkan. Lalu *Azolla* setelah kering *Azolla* ditumbuk menggunakan lesung hingga menjadi halus, *Azolla* yang sudah dihaluskan ditimbang lalu dituang kedalam wadah fermentasi lalu ditambahkan air bersih dan di campur kan larutan gula merah dan EM4, setelah bahan tercampur di aduk hingga bahan tercampur rata, lalu wadah ditutup dengan rapat menggunakan lakban untuk menghindari kontaminasi dari luar dan untuk menjaga suhu yang stabil, setelah dilakukan penutupan tutup wadah dilubangi sedikit untuk memasukan selang lalu disambungkan ke jirigen yang berisi setengah air dengan dua arah yang sudah dilubangi penutupnya lalu bagian pinggir pada tutup jirigen dan wadah fermentasi di lem menggunakan lem lilin agar lebih kuat. Setelah di tutup diamkan selama 2-4 minggu. Setelah proses fermentasi selesai periksa kondisi bau dan kondisi campuran jika POC mengeluarkan aroma khas seperti bau tape tidak terlalu menyengat dan memiliki warna yang lebih gelap artinya proses fermentasi berhasil.

2.5. Pengaplikasian pada Tanaman

Setelah pembuatan POC dilakukan persiapan penanaman bibit bawang daun dan benih pakcoy. Penanaman bibit dan benih dilakukan dengan cara menyiapkan polybag berukuran 30x35 cm yang sudah diisi dengan media tanam, tanam bibit bawang daun, masing-masing polybag berisi satu tanaman. Setiap polybag diberi label sesuai konsentasi perlakuan POC yang diujikan. Setelah melalukan penanaman lakukan pemupukan pada tanaman dengan pemberian pupuk dasar menggunakan pupuk kandang. Aplikasi perlakuan dengan pupuk organik cair *Azolla*, POC terlebih dahulu ditakar sesuai dosis dari setiap perlakuan dan diberikan pada pagi hari dengan cara dituangkan pada permukaan tanah di sekitar tanaman bawang daun dan pakcoy. Pengaplikasian POC sebanyak 3 kali dengan interval waktu pada 7 HST, 21 HST dan 42 HST.

Melakukan pemeliharaan dengan penyiraman sebanyak satu kali yaitu pagi hari atau sore hari tergantung cuaca dan kondisis dengan cara menyiram seluruh tanaman, melakukan penyiraman agar perlakuan yang diberikan tidak diserap oleh gulma atau agar tidak terjadi kompetisi untuk mendapatkan unsur hara antar tanaman pokok atau gulma. Penyiraman dilakukan dengan cara membersihkan gulma antara tanaman yang tumbuh disekitaran tanaman.

Panen tanaman bawang daun mulai dipanen setelah berumur 55 - 65 hari setelah tanam. Kriteria panen bawang daun yaitu jumlah rumput sudah banyak, Sebagian daun sudah menguning, lebar batangnya lebih dari 1 inci dan batangnya kuat dan putih, panjangnya lebih dari 3 inci. Panen tanaman pakcoy setelah berumur 30-45 hari setelah tanam.

2.6. Variabel Pengamatan Tanaman Bawang Daun dan Pakcoy

Pada fase pertumbuhan bawang daun dan pakcoy dilakukan pengamatan meliputi:

- Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan terhadap tinggi tanaman untuk tanaman bawang daun dan pakcoy dilakukan pada umur 14 HST, 28 HST, dan 42 HST, dilakukan pada tanaman sampel yang diukur mulai dari permukaan tanah sampai ke titik tumbuh tertinggi. Diukur menggunakan penggaris.

b. Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun pada tanaman bawang daun dan pakcoy dilakukan dengan menghitung jumlah daun yang tumbuh. Pengukuran dimulai ketika tanaman berumur 14 HST, 28 HST dan 42 HST.

c. Diameter Batang (mm)

Pengukuran diameter batang pada tanaman bawang daun dilakukan menggunakan jangka sorong pada batang tanaman dimulai sejak 14 HST, 28 HST dan 42 HST.

d. Bobot Basah Tanaman (g)

Penimbangan bobot basah tanaman pada tanaman bawang daun dan tanaman pakcoy dilakukan pada saat panen dengan menimbang seluruh bagian tanaman pada setiap sampel tanaman.

e. Jumlah Anakan Per Tanaman (Anakan)

Pengamatan jumlah Anakan pada tanaman bawang daun dilakukan dengan menghitung jumlah anakan yang tumbuh, dilakukan pada saat panen.

2.7. Analisis Data

Data pengamatan untuk setiap variabel yang diamati, dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA), dan dilanjutkan dengan taraf uji BNJ.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa aplikasi Pupuk Organik Cair (POC) *Azolla* berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.) dan pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada berbagai umur pengamatan, yaitu 14 HST, 28 HST, dan 42 HST.

Tabel 1. Tinggi tanaman bawang daun dan tanaman pakcoy umur 14 HST, 28 HST dan 42 HST

POC Azolla	Tinggi Tanaman Bawang Daun			Tinggi Tanaman Pakcoy		
	14 HST	28 HST	42 HST	14 HST	28 HST	42 HST
P0 = 0 ml	21,74 a	27,10 a	37,44 a	9,53 a	18,54 a	19,96 a
P1 = 100ml	23,78 b	32,07 b	40,98 b	10,92 b	19,45 b	22,96 b
P2 = 200 ml	26,66 c	35,43 c	44,92 c	11,30 c	20,16 c	25,29 c
P3 = 300 ml	33,01 d	40,07 d	47,17 d	11,82 d	20,50 d	26,12 d
NP BNT 0,05	1,20	1,79	3,20	0,41	1,06	1,34

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji BNT 0,05

Pada tanaman bawang daun dan tanaman Pakcoy tinggi tanaman meningkat seiring bertambahnya dosis POC *Azolla*. Perlakuan P3 (300 mL/L) memberikan hasil tertinggi pada semua umur pengamatan, yaitu tinggi tanaman bawang daun 33,01 cm pada 14 HST, 40,07 cm pada 28 HST, dan 47,17 cm pada 42 HST. Sementara itu, perlakuan kontrol (P0 = 0 mL/L) menunjukkan pertumbuhan terendah, yaitu hanya 21,74 cm pada 14 HST, 27,10 cm pada 28 HST, dan 37,44 cm pada 42 HST. Hal yang sama juga terjadi pada tanaman pakcoy, di mana perlakuan P3 menunjukkan tinggi tanaman tertinggi, yaitu 11,82 cm pada 14 HST, 20,50 cm pada 28 HST, dan 26,12 cm pada 42 HST. Sebaliknya, perlakuan kontrol (P0) hanya mencapai 9,53 cm pada 14 HST, 18,54 cm pada 28 HST, dan 19,96 cm pada 42 HST.

Hasil analisis ragam pada umur 28 HST terlihat konsentrasi *Azolla* berbeda nyata pada taraf perlakuan p1 dan p2 dibandingkan dengan taraf perlakuan p3. Diduga pada umur 42 HST kondisi tanaman yang sudah cukup besar membuat kebutuhan unsur hara tanaman meningkat dan terjadi kekurangan pada konsentrasi p1, p2, dan p3. Penambahan konsentrasi POC *Azolla* efektif meningkatkan tinggi tanaman diumur 42 HST. Hal ini terjadi diduga karena POC *Azolla* dapat memberikan ketersediaan unsur hara terutama nitrogen sehingga tersedia pada awal pertumbuhan vegetatif tanaman, tanaman lebih optimal dalam menyerap unsur tersebut dan memberikan respon yang cepat pada pertumbuhan vegetatifnya. Hal ini sesuai dengan (Suryati et al., 2014), *Azolla* telah banyak digunakan sebagai pupuk organik karena mengandung nitrogen yang cukup tinggi. *Azolla* banyak terdapat pada persawahan di Indonesia sehingga cukup menjanjikan untuk menjadikannya sebagai sumber nitrogen biologis yang berasal dari jasad hayati alami yang bersifat dapat diperbarui.

Hal ini sejalan dengan penelitian Adisarwanto (2005) yang menyatakan bahwa pupuk organik dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, termasuk tinggi tanaman. Pemberian POC *Azolla* dengan konsentrasi 300 mL/L (P3) menunjukkan peningkatan tinggi tanaman yang signifikan pada bawang daun dan pakcoy. Hal ini sesuai dengan Brady & Weil (2008) perlakuan kontrol (P0) menunjukkan tinggi tanaman yang

lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan POC *Azolla*. Hal ini menunjukkan bahwa tanpa penambahan pupuk organik, pertumbuhan tanaman cenderung terhambat.

Hal ini sesuai dengan Barker & Bryson (2007) nitrogen merupakan unsur hara utama yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan tinggi. nitrogen berperan penting dalam sintesis protein dan pembelahan sel, yang mendukung pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini sesuai dengan Cakmak (2002) pupuk organik seperti POC *Azolla* dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi dalam tanah dengan cara melepaskan nutrisi secara perlahan, sehingga tanaman dapat menyerap nutrisi secara optimal. Hal ini sesuai dengan Novizan (2002) pada tanaman bawang daun, pemberian POC *Azolla* menunjukkan peningkatan jumlah daun yang signifikan. bawang daun merupakan tanaman yang responsif terhadap pemberian pupuk organik karena membutuhkan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan daun.

3.2. Jumlah Daun (Helai)

Hasil penelitian yang disajikan dalam Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian Pupuk Organik Cair (POC) *Azolla* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah daun tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.) dan pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada umur 14 HST, 28 HST, dan 42 HST.

Tabel 2. Jumlah daun pada bawang daun dan pakcoy pada umur 14 HST, 28 HST, dan 42 HST

POC Azolla	Jumlah daun Tanaman Bawang Daun			Jumlah daun Tanaman Pakcoy		
	14 HST	28 HST	42 HST	14 HST	28 HST	42 HST
P0 = 0 ml	3,56 a	7,44 a	12,56 a	3,0 a	8,78 a	16,11 a
P1 = 100ml	4,33 b	10,11 b	16,22 b	3,22 b	10,56 b	18,56 b
P2 = 200 ml	4,89 c	12,11 c	18,89 c	3,56 c	10,44 c	19,00 c
P3 = 300 ml	6,00 d	14,00 d	22,56 d	4,22 d	12,22 d	20,22 d
NP BNT 0,05	0,55	1,62	2,87	0,40	1,01	0,77

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji BNT 0,05.

Pada tanaman bawang daun, pemberian POC *Azolla* dengan konsentrasi 300 ml/L (P3) menunjukkan hasil terbaik pada semua umur pengamatan. Pada umur 14 HST, perlakuan P3 menghasilkan jumlah daun sebanyak 6,00 helai, yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan P0 (kontrol) hanya menghasilkan 3,56 helai daun pada 14 HST. Pada umur 28 HST dan 42 HST, perlakuan P3 terus menunjukkan peningkatan yang signifikan, dengan jumlah daun mencapai 14,00 helai pada 28 HST dan 22,56 helai pada 42 HST. Sebaliknya, kontrol (P0) tetap menunjukkan hasil yang lebih rendah, yaitu 7,44 helai pada 28 HST dan 12,56 helai pada 42 HST.

Pada tanaman pakcoy, hasil yang serupa terlihat. Perlakuan P3 memberikan jumlah daun tertinggi, yaitu 4,22 helai pada 14 HST, 12,22 helai pada 28 HST, dan 20,22 helai pada 42 HST. Perlakuan kontrol (P0) menunjukkan jumlah daun yang lebih rendah, yaitu 3,00 helai pada 14 HST, 8,78 helai pada 28 HST, dan 16,11 helai pada 42 HST. Setiap perlakuan POC *Azolla* menunjukkan jumlah daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol, dengan perlakuan P3 memberikan hasil terbaik. Hasil uji lanjut BNT 0,05 menunjukkan bahwa perbedaan jumlah daun pada semua perlakuan dengan kontrol (P0) adalah signifikan pada tingkat 5%, baik pada tanaman bawang daun maupun pakcoy. Hal ini menunjukkan bahwa POC *Azolla* memberikan kontribusi positif terhadap perkembangan jumlah daun tanaman, yang berkaitan dengan peningkatan fotosintesis dan produktivitas tanaman. Peningkatan jumlah daun ini bisa disebabkan oleh kandungan nitrogen dalam POC *Azolla*, yang mendukung pembentukan klorofil dan pertumbuhan vegetatif tanaman.

Hal ini sesuai dengan Ali & Sattar (2010) pada tanaman pakcoy, pemberian POC *Azolla* juga menunjukkan peningkatan jumlah daun yang signifikan. tanaman sayuran seperti pakcoy sangat responsif terhadap pemberian pupuk organik karena membutuhkan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan vegetatif. Hal ini sesuai dengan Devia (2019) yang meneliti aplikasi pupuk organik cair *Azolla* sampai konsentrasi 30% belum mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi hijau. Diduga penggunaan konsentrasi POC pada taraf percobaan terlalu sedikit mengandung unsur hara sehingga respon pada tanaman tidak terlihat.

Menurut Kusmanto et al. (2010) untuk mencapai efisiensi pemupukan yang optimal, pupuk harus diberikan dalam jumlah yang mencukupi kebutuhan tanaman, tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit. Pemberian pupuk apabila terlalu sedikit pengaruhnya pada tanaman mungkin tidak akan tampak. Oleh karena itu, hasil dari pemberian POC menjadi tidak berbeda nyata dan tanaman hanya memanfaatkan unsur hara yang terkandung di dalam tanah.

Hal ini sesuai dengan Havlin et al. (2005) pupuk organik seperti POC *Azolla* tidak hanya menyediakan nutrisi bagi tanaman tetapi juga meningkatkan kesuburan tanah dengan memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah. Hal ini sesuai dengan Kumar & Chopra (2014) pada tanaman pakcoy, pemberian POC *Azolla* juga menunjukkan peningkatan jumlah daun yang signifikan. Pupuk organik seperti *Azolla* dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi mikro dan makro yang dibutuhkan tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi POC *Azolla* yang diberikan, semakin tinggi pula jumlah daun yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Fageria et al. (2011) yang menyatakan bahwa peningkatan dosis pupuk dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman hingga mencapai titik optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC *Azolla* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah daun pada kedua jenis tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa POC *Azolla* dapat digunakan sebagai alternatif pupuk organik yang efektif untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman sayuran (BPS, 2021).

3.3. Diameter Batang (mm)

Hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa aplikasi Pupuk Organik Cair (POC) berpengaruh nyata pada diameter batang bawang daun pada umur 14 HST, 28 HST, dan 42 HST

Tabel 3. Diameter batang tanaman bawang daun pada umur 14 HST, 28 HST dan 42 HST

POC Azolla	Diameter Batang		
	14 HST	28 HST	42 HST
P0 = 0 ml	2,12 a	10,83 a	23,67 a
P1=100ml	3,30 b	16,70 b	40,74 b
P2=200ml	5,35 c	20,24 c	44,00 c
P3=300ml	10,13 d	23,71 c	60,21 d
NP BNT 0,05	1,98	2,6	0,75

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji BNT 0,05.

Pada umur 42 HST, perlakuan P3 (300 ml/L) memberikan hasil terbaik dengan diameter batang mencapai 60,21 cm, diikuti oleh perlakuan P2 (200 ml/L) dengan 44,00 cm dan P1 (100 ml/L) dengan 40,74 cm. Kontrol (P0) tetap menunjukkan hasil yang lebih rendah, yaitu 23,67 cm. Hasil ini menggambarkan bahwa aplikasi POC *Azolla* dapat mendukung perkembangan vegetatif tanaman, yang mencakup pembesaran diameter batang, serta berkontribusi pada pembentukan jaringan tanaman yang lebih kuat.

Hal ini sesuai dengan Husnain & Sulaiman (2021) bahwa peningkatan diameter batang ini dapat dijelaskan oleh kandungan unsur hara pada POC *Azolla*, terutama nitrogen, fosfor, dan kalium, yang mendukung pertumbuhan akar dan pembentukan jaringan tanaman. *Azolla* diketahui kaya akan nitrogen yang merupakan komponen penting dalam sintesis protein dan pembentukan klorofil yang diperlukan untuk fotosintesis. Hal ini sesuai dengan Rahayu et al. (2017) bahwa peningkatan diameter batang juga dapat disebabkan oleh peningkatan ketersediaan air dan unsur hara lainnya yang disediakan oleh POC *Azolla*, yang memperbaiki kondisi fisik dan kimia tanah. Penelitian ini sejalan dengan Sumantri et al. (2020), yang menunjukkan bahwa penggunaan POC *Azolla* dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, termasuk pembesaran diameter batang.

Sulistyaningsih & Utami (2016) juga melaporkan hasil kajiannya yang sejalan bahwa aplikasi pupuk organik cair berbasis *Azolla* dapat meningkatkan diameter batang pada berbagai tanaman hortikultura. Penelitian oleh Fitria et al. (2020) menunjukkan bahwa *Azolla* berfungsi sebagai pupuk organik yang efektif dalam memperbaiki struktur tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman secara keseluruhan.

3.4. Bobot Basah Tanaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pada tanaman bawang daun, perlakuan POC *Azolla* dengan konsentrasi 300 ml/L (P3) menghasilkan bobot basah tertinggi, yaitu 140,67 g, jauh lebih besar dibandingkan dengan perlakuan kontrol (P0) yang hanya menghasilkan bobot basah 60,44 g.

Tabel 4. Bobot basah tanaman bawang daun dan tanaman pakcoy

POC Azolla	Bawang daun	Pakcoy
	Rerata	Rerata
P0 = 0 ml	60,44 a	124,78 a
P1 = 100 ml	89,22 b	197,22 b
P2 = 200 ml	126,44 c	245,44 c

P3 = 300 ml	140,67 d	396,00 d
NP BNT 0,05	104,19	120,89

Keterangan : Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji BNT 0,05.

Perlakuan P1 (100 ml/L) dan P2 (200 ml/L) juga menunjukkan peningkatan bobot basah, dengan nilai berturut-turut 89,22 g dan 126,44 g. Peningkatan bobot basah tanaman bawang daun ini menunjukkan bahwa POC *Azolla* efektif dalam meningkatkan massa vegetatif tanaman yang terkait dengan peningkatan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Pada tanaman pakcoy, perlakuan POC *Azolla* dengan konsentrasi tertinggi, yaitu 300 ml/L (P3), juga memberikan bobot basah tertinggi, yaitu 396,00 g, yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan P2 (200 ml/L) memberikan bobot basah sebesar 245,44 g, sementara P1 (100 ml/L) menghasilkan 197,22 g. Kontrol (P0) memiliki bobot basah terendah, yakni 124,78 g. Hal ini menunjukkan bahwa pakcoy, seperti halnya bawang daun, merespons secara positif terhadap aplikasi POC *Azolla*, dengan peningkatan bobot basah yang menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik pada tanaman tersebut.

Perbedaan bobot basah antara perlakuan yang berbeda juga didukung oleh hasil uji BNT 0,05, yang menunjukkan bahwa pada kedua tanaman (bawang daun dan pakcoy), perbedaan antara perlakuan adalah signifikan pada taraf uji 5%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian POC *Azolla* dapat secara konsisten meningkatkan bobot basah tanaman sesuai dengan peningkatan konsentrasi pupuk yang diberikan.

Hal ini sesuai dengan Husnain & Sulaiman (2021) mengungkapkan bahwa *Azolla* sebagai sumber nitrogen, fosfor, dan kalium, memberikan nutrisi yang sangat penting untuk pembentukan biomassa tanaman. Selain itu, pupuk organik cair *Azolla* mampu meningkatkan kapasitas pertumbuhan akar dan memperbaiki struktur tanah, yang pada gilirannya dapat mendukung peningkatan absorpsi air dan unsur hara (Rahayu et al., 2017).

Peningkatan bobot basah pada tanaman pakcoy dan bawang daun juga menunjukkan bahwa POC *Azolla* dapat meningkatkan efisiensi fotosintesis dan pembentukan biomassa, karena unsur hara seperti nitrogen sangat penting dalam sintesis protein dan pembentukan klorofil yang diperlukan untuk proses fotosintesis. Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Sumantri et al. (2020) yang menyatakan bahwa penggunaan POC *Azolla* dapat meningkatkan biomassa tanaman secara signifikan, karena *Azolla* memiliki kemampuan untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah. Penelitian oleh Fitria et al. (2020) juga mendukung hal ini, yang menyebutkan bahwa POC *Azolla* berfungsi sebagai pupuk yang dapat mendongkrak pertumbuhan dan produksi tanaman dengan meningkatkan kandungan nutrisi dalam tanah.

Hal ini sesuai dengan Prasetyo et al. (2021) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik cair berbasis *Azolla* dapat meningkatkan bobot basah tanaman hortikultura hingga 35% dibandingkan dengan tanaman yang tidak mendapatkan perlakuan pupuk organik cair. Selain itu, penelitian oleh Indriani et al. (2020) melaporkan bahwa kandungan nitrogen yang tinggi dalam *Azolla* berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, sehingga berdampak langsung pada peningkatan bobot basah tanaman.

Hal ini sesuai dengan Wahida & Suryaninggih (2016) yang menyatakan bahwa Berat total buah per tanaman terbaik adalah 88,70 g dengan pemberian pupuk organik cair sebanyak 40 ml per 2L air. Semakin banyak pemberian POC, semakin bagus hasil yang didapatkan (berat total buah).

3.5. Jumlah Anakan Per Tanaman

Hasil Penelitian ini yang disajikan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik cair (POC) *Azolla* berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan bawang daun.

Tabel 5. Jumlah anakan pada tanaman bawang daun

POC <i>Azolla</i>	Rerata
P0 = 0 ml	3,44 a
P1 = 100 ml	4,78 b
P2 = 200 ml	5,89 c
P3 = 300 ml	6,67 d
NP BNT 0,05	1,23

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji BNT 0,05.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P3 (300 ml/L) menghasilkan jumlah anakan tertinggi yaitu 6,67 anakan per tanaman. Peningkatan jumlah anakan pada tanaman bawang daun ini disebabkan oleh peningkatan ketersediaan unsur hara, terutama nitrogen dan fosfor, yang esensial bagi perkembangan tunas dan cabang tanaman. *Azolla* sebagai bahan organik memiliki kandungan nitrogen yang tinggi dan dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan dalam mineralisasi unsur hara (Setiawan et al., 2020).

Sejalan dengan temuan Fitria et al. (2020), POC *Azolla* yang mengandung bahan organik kaya unsur hara mampu meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, memperbaiki struktur tanah, dan menyediakan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman untuk merangsang pembentukan anakan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Sulistyaningsih & Utami (2016), disebutkan bahwa penggunaan *Azolla* sebagai pupuk organik dapat meningkatkan jumlah anakan pada tanaman bawang daun dengan mekanisme memperbaiki ketersediaan unsur hara dan meningkatkan efisiensi penggunaan air oleh tanaman. Peningkatan jumlah anakan pada perlakuan dengan dosis POC *Azolla* 100 ml/L, 200 ml/L, dan 300 ml/L juga sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik, termasuk *Azolla*, berperan dalam memperbaiki proses fisiologis tanaman, seperti pembentukan akar dan anakan.

Hal ini sesuai dengan Bibit (2023) berpendapat bahwa hal ini dapat meningkatkan daya saing tanaman dalam memperoleh air dan unsur hara dari tanah, sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif yang optimal. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Husnain & Sulaiman (2021) bahwa pada dosis tertinggi P3 (300 ml/L), tanaman menerima lebih banyak unsur hara yang mendukung pembentukan tunas dan anakan yang lebih banyak, serta memfasilitasi ekspansi vegetatif yang lebih cepat.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sumantri et al. (2020), *Azolla* memiliki kandungan nitrogen yang sangat tinggi, yang berfungsi sebagai sumber utama nutrisi untuk meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman. Pemberian POC *Azolla* pada dosis yang lebih tinggi meningkatkan ketersediaan nitrogen dalam tanah, yang sangat penting bagi tanaman dalam proses sintesis protein dan pembentukan daun serta anakan. Oleh karena itu, tanaman bawang daun yang diberi POC *Azolla* menunjukkan peningkatan jumlah anakan yang signifikan dibandingkan dengan kontrol yang tidak menerima perlakuan.

Penelitian sebelumnya oleh Sari et al. (2021) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair berbasis *Azolla* meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman hortikultura, termasuk bawang daun, karena kemampuannya dalam menyediakan unsur hara dalam bentuk yang lebih mudah diserap tanaman. Selain itu, penelitian oleh Yuliana et al. (2019) juga melaporkan bahwa penggunaan pupuk organik cair berbasis *Azolla* dapat meningkatkan jumlah anakan dan biomassa tanaman karena adanya hormon pertumbuhan alami seperti auksin dan sitokin.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemberian POC *Azolla* berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan produksi Bawang Daun dan Pakcoy. Konsentrasi POC *Azolla* sebesar 300 ml/L larutan menghasilkan tinggi tanaman tertinggi pada tanaman bawang daun (47,17 cm), Tinggi tanaman Pakcoy (26,12 cm) jumlah daun terbanyak pada tanaman bawang daun (22,56 helai) cm), jumlah daun terbanyak pada tanaman Pakcoy (20,22 helai) Diameter batang terbesar pada tanaman bawang daun (60,21 mm), Bobot basah terberat pada tanaman bawang daun (140,67 gram), Bobot basah terberat pada tanaman Pakcoy (396,00 gram), dan Jumlah anakan terbanyak pada tanaman bawang daun (6,67 anakan) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan 5%, namun berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa POC *Azolla* mengandung nutrisi esensial seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, serta senyawa organik yang mendukung pertumbuhan bawang daun dan tanaman pakcoy.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. (2005). *Budidaya Bawang Daun*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Ali, M. A., & Sattar, M. A. (2010). Effect of integrated use of organic and inorganic fertilizers on the growth and yield of cabbage. *Journal of Agricultural Sciences*, 5(2), 1-8.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2021. Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-buahan. Jakarta: BPS.
- Barker, A. V., & Bryson, G. M. (2007). Nitrogen. In *Handbook of Plant Nutrition* (pp. 21-50). CRC Press.
- Bibit, J. T. D. U. (2023). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Caisim (*Brassica Juncea L.*) Pada Beberapa. *Jurnal Ilmiah Fakultas Pertanian Vol*, 4(2).

- Brady, N. C., & Weil, R. R. (2008). *The Nature and Properties of Soils* (14th ed.). Pearson Education.
- Cakmak, I. (2002). Plant nutrition research: Priorities to meet human needs for food in sustainable ways. *Plant and Soil*, 247(1), 3-24.
- Devia, P. G. (2019). *Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Azolla dan Dosis Pupuk Kascing Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (Brassicarappa L)*. Skripsi. Universitas Jenderal Soedirman. Fakultas Pertanian Purwokerto.
- Fageria, N. K., Baligar, V. C., & Jones, C. A. (2011). *Growth and Mineral Nutrition of Field Crops* (3rd ed.). CRC Press.
- Fitria, N., Hidayati, N., & Wulandari, D. (2020). Enhancing soil quality and plant growth through the application of *Azolla*-based organic fertilizers. *Journal of Environmental Management*, 15(4), 456-465.
- Havlin, J. L., Beaton, J. D., Tisdale, S. L., & Nelson, W. L. (2005). *Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to Nutrient Management* (7th ed.). Pearson.
- Husnain, M., & Sulaiman, A. (2021). The role of *Azolla* in enhancing plant growth: A review. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 23(4), 567-578.
- Indriani, R., Sari, N., & Putra, A. (2020). Analisis efektivitas pupuk organik cair dalam meningkatkan hasil panen tanaman sayuran. *Jurnal Penelitian Pertanian*, 30(1), 57-68.
- Kumar, V., & Chopra, A. K. (2014). Effects of organic and inorganic fertilizers on the growth and yield of spinach (*Spinacia oleracea* L.). *Journal of Agricultural Science*, 6(4), 1-10.
- Kurniawati, D., Pramono, A., & Sari, R. (2019). The potential of *Azolla* as a raw material for liquid organic fertilizer: Effects on soil nutrient content and structure. *Soil and Crop Science Journal*, 8(1), 23-30.
- Kusmanto, K., Aziez, A. A. A., & KD, T. S. K. T. S. (2010). Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen Dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Hibrida (*Zea Mays* L) Varietas Pioneer 21. *Jurnal Ilmiah Agrineca*, 10(2).
- Mansyur, N. I., Pudjiwati, E. H., & Murtilaksono, A. (2021). *Pupuk dan pemupukan*. Syiah Kuala University Press.
- Novizan. (2002). *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Prasetyo, H., Wulandari, R., & Nugraha, F. (2021). Pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy. *Jurnal Agronomi Tropika*, 15(2), 89-97.
- Rahayu, S., Supriyadi, S., & Yulianto, E. (2017). Nutrient content of *Azolla* and its effect on root development in plants. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 17(3), 789-798.
- Ria, N., & Hariani, S. (2021). Reducing chemical fertilizer dependency through the use of *Azolla* in liquid organic fertilizers: Environmental implications. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 18(5), 1234-1245.
- Rochman, F., Priyadi, P., & Rahmadi, R. (2023). Respons Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea Mays* ssp. *mays*) akibat Aplikasi Dosis Pupuk Kalium dan Nitrogen pada Tanah Kering Masam dengan Pemberian Amelioran. *AGRICOLA*, 13(1), 50-58.
- Sari, R., Wibowo, A., & Nugroho, T. (2021). Efektivitas pupuk organik cair *Azolla* dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman hortikultura. *Jurnal Agroteknologi*, 22(1), 78-85.
- Setiawan, B., Rahmawati, D., & Suryadi, H. (2020). Pengaruh pupuk organik cair berbasis *Azolla* terhadap pertumbuhan tanaman. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 18(2), 45-52.
- Setiawan, A., Prasetyo, L., & Wibowo, A. (2018). The effect of *Azolla* on the vegetative growth of plants: A nitrogen perspective. *Indonesian Journal of Agricultural Research*, 12(2), 145-152.
- Sulistyaningsih, E., & Utami, S. (2016). The impact of liquid organic fertilizer based on *Azolla* on horticultural crops. *Horticulturae Jurnal*, 5(1), 34-40.
- Sumantri, I., Rahmawati, R., & Setyowati, D. (2020). Comparison of organic and inorganic fertilizers on the growth and yield of horticultural plants. *Journal of Sustainable Agriculture*, 15(2), 112-120.
- Suryati, D., Sampurno, S., & Anom, E. (2014). *Uji Beberapa Konsentrasi Pupuk Cair Azolla (Azolla Pinnata) pada Pertumbuhan bibit kelapa sawit (Elaeisguineensisjacq.) di Pembibitan Utama* (Doctoral dissertation, Riau University).

Yuliana, L., Santoso, D., & Lestari, W. (2019). Pengaruh aplikasi pupuk organik cair terhadap jumlah anakan dan biomassa tanaman bawang daun. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 10(3), 112-119.

Wahida, W., & Suryaningsih, N. L. (2016). Aplikasi Pupuk Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga Terhadap Produksi Tanaman Sirih (*Piper betle* Linn.). *AGRICOLA*, 6(2), 128-134. <https://doi.org/10.35724/ag.v6i2.633>.