Jurnal Agrotek Lestari Vol. 12 No. 2, Oktober 2026 P-ISSN: 2477-4790
PP. 147-156 E-ISSN: 2721-8945

Efektivitas Pupuk Organik Cair *Azolla pinnata* dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.)

Effectiveness of Azolla pinnata *Liquid Organic Fertilizer in Enhancing the Growth and Yield of Peanut (*Arachis hypogaea *L.)*

La Mpia[1*], Djunarlin Tojang[1], Fitrianti Handayani[1]
[1]Program Studi Agroteknologi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka
Email korespondensi: la_mpia@yahoo.com

ABSTRACT

*Peanut productivity (*Arachis hypogaea L.*) remains constrained by declining soil fertility and the continuous application of chemical fertilizers, emphasizing the need for sustainable fertilization strategies using locally available organic resources. This study aimed to evaluate the effect of liquid organic fertilizer (LOF) derived from Azolla pinnata on peanut growth and yield, determine the optimum application rate, and assess the relationship between growth and yield components. The research was conducted as a field experiment using a single-factor Randomized Complete Block Design (RCBD) with four treatments: A0 (without LOF), A1 (100 mL planting hole^{-1}), A2 (200 mL planting hole^{-1}), and A3 (300 mL planting hole^{-1}), each replicated three times. The observed parameters included plant height, number of leaves, fresh pod weight, and dry pod weight at 2, 4, 6, and 8 weeks after planting. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), the 5% Least Significant Difference (LSD) test, and Pearson correlation analysis. The results indicated that A3 produced the best growth and yield responses, with a plant height of 55.18 cm, 300.33 leaves, fresh pod weight of 1,293.66 g, and dry pod weight of 529.53 g. Strong positive correlations were observed between plant height and fresh pod weight (r = 0.812) and dry pod weight (r = 0.789), as well as between leaf number and fresh pod weight (r = 0.841) and dry pod weight (r = 0.817). Therefore, 300 mL planting hole^{-1} of Azolla pinnata-based LOF provided the best response for peanut growth and yield.*

***Keywords**: Azolla Pinnata, Liquid Organic Fertilizer, Peanut, Plant Growth*

ABSTRAK

Produktivitas kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) masih menghadapi kendala akibat menurunnya kesuburan tanah dan penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus, sehingga diperlukan alternatif pemupukan berbasis bahan organik lokal. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh dosis pupuk organik cair (POC) berbahan *Azolla pinnata* terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah, menentukan dosis terbaik, serta mengetahui hubungan antara pertumbuhan dan hasil tanaman. Penelitian menggunakan eksperimen lapangan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal, terdiri atas A0 (tanpa POC), A1 (100 ml/lubang tanam), A2 (200 ml/lubang tanam), dan A3 (300 ml/lubang tanam), masing-masing diulang tiga kali. POC diberikan 7 hari sekali, dimulai dari umur 1 MST sampai 8 MST Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, bobot polong basah, dan bobot polong kering pada umur 2, 4, 6, dan 8 minggu setelah tanam. Data dianalisis menggunakan ANOVA, uji BNT 5%, dan korelasi Pearson. Hasil penelitian menunjukkan bahwa A3 memberikan respons terbaik, dengan tinggi tanaman 55,18 cm, jumlah daun 300,33 helai, bobot polong basah 1.293,66 g, dan bobot polong kering 529,53 g. Korelasi

positif kuat ditemukan antara tinggi tanaman dengan bobot polong basah (r = 0,812) dan kering (r = 0,789), serta jumlah daun dengan bobot polong basah (r = 0,841) dan kering (r = 0,817). Dengan demikian, dosis 300 ml/lubang tanam memberikan respons terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah.

Kata kunci: *Azolla pinnata*, Pupuk Organik Cair, Kacang Tanah, Pertumbuhan Tanaman

PENDAHULUAN

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan salah satu tanaman legum strategis dalam sistem pangan di Indonesia, sebab dapat menyuplai protein nabati dan minyak nabati serta berperan dalam daur nutrisi tanah melalui fiksasi nitrogen biologis (Herath *et al*., 2023). Meskipun demikian, produktivitas kacang tanah di tingkat petani umumnya masih tergolong rendah dibanding potensi agronomi, terutama di wilayah dengan kesuburan tanah menurun akibat penggunaan pupuk kimia berlebihan secara terus-menerus tanpa diimbangi perbaikan organik (Kuntyastuti *et al*., 2020). Penurunan kualitas fisik, kimia, dan biologis tanah menyebabkan kemampuan tanah menyerap dan menyediakan unsur hara menjadi terbatas, yang pada akhirnya menghambat pertumbuhan vegetatif dan hasil tanaman. Dalam upaya mendukung pertanian yang lebih berkelanjutan, pemanfaatan bahan organik lokal yang efisien dan ramah lingkungan menjadi salah satu strategi ekologis penting seperti pemanfaatn pupuk cair yang bersumber dari *Azolla pinnata*.

Meskipun pupuk organik cair (POC) telah dikenal sebagai alternatif pemupukan yang dapat memperbaiki aktivitas mikroba tanah dan efisiensi penyerapan hara, aplikasi POC berbahan *Azolla pinnata* khususnya pada tanaman kacang tanah masih terbatas kajiannya dalam konteks dosis optimal dan dampaknya terhadap produksi (Pulungan *et al*., 2021). Beberapa penelitian telah meneliti ekstrak Azolla pada tanaman seperti jagung dan padi, menunjukkan bahwa aplikasi Azolla dapat menggantikan sebagian pupuk nitrogen kimia dan tetap menjaga respons pertumbuhan dan hasil Setiawati *et al*., (2018), Thapa & Poudel, (2021) juga melaporkan bahwa Azolla segar dapat menyokong produksi padi pada kondisi nitrogen tereduksi. Penelitian mengenai pemanfaatan Azolla pada kacang tanah telah dilakukan, salah satunya melalui penggunaan ekstrak *Azolla pinnata* yang menunjukkan respons pertumbuhan dan hasil. Namun, kajian mengenai respons kacang tanah terhadap variasi dosis POC berbasis *Azolla pinnata* dan hubungan antara parameter pertumbuhan vegetatif dengan komponen hasil pada dosis yang berbeda masih perlu dikembangkan (Pulungana *et al*., 2021).

Konsep utama yang menjadi dasar penelitian ini adalah pemanfaatan pupuk organik cair (POC) berbasis biomassa *Azolla pinnata* sebagai sumber hara alami dalam sistem pertanian berkelanjutan. *Azolla pinnata* merupakan tanaman paku air yang bersimbiosis dengan *cyanobacteria Anabaena azollae*, yang memiliki kemampuan mengikat nitrogen (N_2) dari atmosfer dan mengubahnya menjadi bentuk amonia yang dapat diserap tanaman (Shiomi & Kitoh, 2001). POC berbasis *Azolla pinnata* mengandung unsur hara makro seperti N, P, dan K, serta unsur mikro seperti Fe, Zn, dan Mn yang penting untuk pertumbuhan tanaman (Turahmah & Sari, 2023). Berdasarkan teori ekofisiologi tanaman, keseimbangan nutrisi yang diperoleh melalui pupuk organik berperan dalam meningkatkan efisiensi fotosintesis dan pembentukan biomassa (Azab & Soror, 2020). Selain itu, teori kesuburan tanah berkelanjutan menjelaskan bahwa penggunaan bahan

organik lokal seperti Azolla dapat meningkatkan kapasitas tukar kation tanah, aktivitas mikroba, serta ketersediaan unsur hara dalam jangka Panjang (Kalita *et al*., 2024). Oleh karena itu, pemanfaatan *Azolla pinnata* sebagai bahan dasar POC mendukung prinsip ekologi pertanian yang menekankan siklus tertutup bahan organik dan pengurangan input kimia sintetis (Herath *et al*., 2023).

Pemanfaatan *Azolla pinnata* sebagai bahan dasar pupuk organik cair dipandang sebagai integrasi antara teori kesuburan tanah organik, fisiologi tanaman leguminosa, dan pendekatan agroekologi berkelanjutan. Secara konseptual, peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah dihipotesiskan sebagai akibat dari meningkatnya ketersediaan unsur hara makro (N, P, K) dan mikro (Fe, Zn, Mn) melalui aplikasi POC *Azolla pinnata*, yang mendukung proses fisiologis seperti fotosintesis dan pembentukan polong (Borah *et al*., 2021; Kumar & Subramanian, 2022). Sintesis ini juga menegaskan bahwa efektivitas POC bergantung pada dosis dan frekuensi aplikasi, sehingga memerlukan pengujian empiris untuk menentukan konsentrasi optimalnya.

Hasil dari penelitiaan ini diharapkan memberikan kontribusi ilmiah berupa pemahaman baru mengenai efektivitas POC *Azolla pinnata* sebagai alternatif pemupukan pada kacang tanah, terutama dalam konteks dosis optimal dan hubungan antara parameter pertumbuhan dan hasil, yang belum banyak dilaporkan dalam literatur.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di rumah plastik Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Peternakan, Universitas Sembilanbelas November Kolaka. Pelaksanaan penelitian berlangsung selama tiga bulan, yaitu dari April hingga Juni 2026. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen lapangan untuk memperoleh data empiris mengenai respons tanaman terhadap berbagai dosis POC *Azolla pinnata* pada kondisi lingkungan alami. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal dengan empat perlakuan, yaitu A0 (tanpa POC), A1 (100 ml/lubang tanam), A2 (200 ml/lubang tanam), dan A3 (300 ml/lubang tanam). Setiap perlakuan diulang tiga kali. POC diaplikasikan sesuai dosis perlakuan pada tanaman. POC diberikan 7 hari sekali, dimulai dari umur 1 MST sampai 8 MST.

Pembuatan POC menggunakan tanaman *Azolla pinnata* sebagai bahan baku utama. Tanaman Azolla segar terlebih dahulu dicuci menggunakan air bersih, ditiriskan, kemudian dicacah menjadi bagian kecil untuk mempercepat proses dekomposisi. Selanjutnya, bahan dimasukkan ke dalam wadah fermentasi dan ditambahkan air, bioaktivator Effective Microorganisms 4 (EM4), serta gula merah atau molase sebagai sumber energi mikroorganisme. Seluruh bahan diaduk hingga homogen, kemudian wadah ditutup dan difermentasi selama periode yang ditentukan dengan pengadukan secara berkala. Setelah proses fermentasi selesai, larutan disaring untuk memisahkan cairan dari ampas bahan organik. Cairan hasil penyaringan selanjutnya ditampung dalam wadah bersih dan digunakan sebagai pupuk organik cair.

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi penggaris atau meteran untuk mengukur tinggi tanaman, timbangan digital untuk mengukur bobot polong basah dan bobot polong kering, wadah fermentasi, alat pencacah, saringan, gelas ukur untuk menentukan volume POC, serta alat tulis dan formulir pencatatan hasil pengamatan. Bahan yang digunakan meliputi tanaman *Azolla pinnata*, air, gula merah atau molase, bioaktivator EM4, dan benih kacang tanah.

Data yang diamati meliputi parameter pertumbuhan dan hasil

tanaman, yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), bobot polong basah (g), dan bobot polong kering (g) pada berbagai dosis POC *Azolla pinnata*. Penamatan dilakukan pada umur 2, 4, 6, dan 8 minggu setelah tanam (MST).

Analisis data dilakukan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh dosis POC *Azolla pinnata* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah. Jika terdapat perbedaan nyata pada taraf 5%, analisis dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5% untuk membandingkan antarperlakuan. Selain itu, dilakukan analisis korelasi Pearson antara tinggi tanaman dan jumlah daun dengan bobot polong basah dan bobot polong kering untuk mengetahui hubungan antara pertumbuhan vegetatif dan hasil tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil rata-rata tinggi tanaman kacang tanah (cm) pada umur 2 MST sampai dengan umur 8 MST akibat pemberian POC *Azolla pinnata* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) kacang tanah akibat perlakuan POC *Azolla pinnata* pada umur 2 MST sampai dengan 8 MST

Perlakuan	Rata- Rata Tinggi Tanaman (cm)			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
A0 (Kontrol)	10,56^{ab}	16,57^{a}	35,30^{b}	47,22^{b}
A1 (100 ml/lubang tanam)	9,65^{b}	16,5^{a}	35,64^{b}	47,38^{b}
A2 (200 ml/lubang tanam)	11,37^{ab}	16,90^{a}	38,95^{b}	50,83^{ab}
A3 (300 ml/lubang tanam)	12,57^{a}	18,06^{a}	45,19^{a}	55,18^{a}
BNT 5%	2,45	2,56	4,94	6,07

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian POC Azolla pinnata berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kacang tanah pada umur 2, 6, dan 8 MST, tetapi tidak berpengaruh nyata pada umur 4 MST. Pada umur 2 MST, perlakuan A3 (300 ml/lubang tanam) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi sebesar 12,57 cm dan berbeda nyata dengan A1 (100 ml/lubang tanam), tetapi tidak berbeda nyata dengan A0 (kontrol) dan A2 (200 ml/lubang tanam). Pada umur 4 MST, tinggi tanaman berkisar antara 16,50–18,06 cm dan seluruh perlakuan tidak menunjukkan perbedaan nyata. Selanjutnya, pada umur 6 MST, perlakuan A3 menghasilkan tinggi tanaman tertinggi sebesar 45,19 cm dan berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya. Pola tersebut berlanjut hingga umur 8 MST, dengan tinggi tanaman pada A3 mencapai 55,18 cm, berbeda nyata dengan A0 (47,22 cm) dan A1 (47,38 cm), tetapi tidak berbeda nyata dengan A2 (50,83 cm). Secara keseluruhan, perlakuan A3. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian POC *Azolla pinnata* dosis 200 ml dan 300 ml/lubang tanam memberikan respons pertumbuhan tinggi tanaman yang relatif sama secara statistik. Peningkatan tinggi tanaman ini mengindikasikan bahwa ketersediaan unsur hara, terutama nitrogen (N) yang berasal dari dekomposisi biomassa *Azolla pinnata*, mampu meningkatkan aktivitas metabolisme dan pembentukan jaringan vegetatif. *Azolla pinnata* diketahui memiliki kandungan N yang tinggi (2–5%), serta mengandung fosfor (P), kalium (K), dan unsur mikro penting seperti Fe dan Zn yang mudah tersedia bagi tanaman (Setiawati *et al*., 2018).

Selain unsur hara N, unsur hara lain seperti fosfor (P), kalium (K), dan mikroelemen (Fe, Zn, Mn) turut berkontribusi dalam memperbaiki

aktivitas fotosintesis dan metabolisme tanaman, sehingga pertumbuhan batang dan daun menjadi lebih cepat dan kokoh. Hasil penelitian El-beshbeshy *et al*., (2025) pada tanaman kedelai, di mana aplikasi biofertilizer berbasis Azolla meningkatkan tinggi tanaman hingga 18% dibandingkan kontrol tanpa perlakuan.

Jumlah Daun (helai)

Hasil rata-rata jumlah daun kacang tanah pada umur 2 MST sampai dengan umur 8 MST akibat pemberian POC *Azolla pinnata* dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun (helai) tanaman kacang tanah akibat pengaruh pemberian POC *Azolla pinnata* pada umur 2 MST sampai dengan 8 MST

Perlakuan	Rata- Rata Jumlah Daun (helai)			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
A0 (Kontrol)	14,83[a]	46,75[a]	142,33[a]	239,88[b]
A1 (100 ml/lubang tanam)	11,04[b]	48,04[a]	143,16[a]	251,16[b]
A2 (200 ml/lubang tanam)	14,75[a]	49,16[a]	160,08[a]	288,5[a]
A3 (300 ml/lubang tanam)	16,33[a]	55,37[a]	165[a]	300,33[a]
BNT 5%*	1,89	9,62	23,66	24,58

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian POC *Azolla pinnata* berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman kacang tanah pada umur 2 MST dan 8 MST, tetapi tidak berpengaruh nyata pada umur 4 MST dan 6 MST. Pada umur 2 MST, perlakuan A3 (300 ml/lubang tanam) menghasilkan jumlah daun tertinggi sebesar 16,33 helai, tetapi tidak berbeda nyata dengan A0 (kontrol) dan A2 (200 ml/lubang tanam), sedangkan A1 (100 ml/lubang tanam) berbeda nyata dengan ketiga perlakuan tersebut. Pada umur 4 MST, jumlah daun tertinggi diperoleh pada A3 sebesar 55,37 helai, sedangkan pada umur 6 MST mencapai 165 helai. Meskipun secara numerik A3 menghasilkan jumlah daun tertinggi pada kedua waktu pengamatan tersebut, perbedaannya tidak nyata secara statistik. Selanjutnya, pada umur 8 MST, A3 menghasilkan jumlah daun tertinggi sebesar 300,33 helai dan tidak berbeda nyata dengan A2 (288,50 helai), tetapi berbeda nyata dengan A0 (239,88 helai) dan A1 (251,16 helai). Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian POC *Azolla pinnata* dosis 200 dan 300 ml/lubang tanam memberikan respons yang relatif sama terhadap pembentukan daun pada akhir pengamatan. Peningkatan jumlah daun berkaitan dengan perkembangan organ vegetatif tanaman yang berperan penting dalam proses fotosintesis. Ketersediaan unsur hara dari POC *Azolla pinnata*, terutama nitrogen, diduga mendukung pembentukan klorofil dan jaringan vegetatif, sedangkan fosfor berperan dalam metabolisme energi dan pertumbuhan tanaman. Kondisi tersebut dapat mendukung perkembangan tajuk dan kapasitas fotosintetik tanaman. Namun, karena kandungan klorofil, luas daun, dan laju fotosintesis tidak diukur secara langsung, mekanisme tersebut merupakan interpretasi fisiologis yang masih memerlukan pembuktian lebih lanjut (Turahmah & Sari, 2023).

Peningkatan jumlah daun juga menunjukkan bahwa pupuk organik cair tidak hanya berfungsi sebagai sumber hara makro, tetapi juga memperbaiki mikrobiologi tanah dan aktivitas enzimatik, yang secara tidak langsung mendukung pertumbuhan vegetatif. Hal ini sesuai dengan temuan Pulungana *et al*. (2021) yang melaporkan bahwa biofertilizer berbasis Azolla meningkatkan jumlah daun dan luas daun efektif pada legum melalui peningkatan

ketersediaan nitrogen organik yang berkelanjutan.

Hasil rata-rata bobot basah polong kacang tanah akibat pemberian POC *Azolla pinnata* dapat dilihat pada Tabel 3.

Bobot Basah per Sampel (g)

Tabel 3. Rata-rata bobot basah polong (gram) tanaman kacang tanah akibat pengaruh pemberian POC *Azolla pinnata*

Perlakuan	Rata-Rata Bobot Basah Polong (g)
A0 (Kontrol)	1007,86[d]
A1 (100 ml/lubang tanam)	1096,33[c]
A2 (200 ml/lubang tanam)	1191,86[b]
A3 (300 ml/lubang tanam)	1293,66[a]
BNT 5%	50,00

Keterangan: Angka-angka dalam kolom sama diikuti dengan huruf yang sama menunjukan berbeda tidak nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Bobot basah polong merupakan indikator produktivitas tanaman yang mencerminkan hasil fotosintesis bersih dan translokasi asimilat ke organ generatif. Perlakuan POC *Azolla pinnata* berpengaruh nyata terhadap bobot basah polong, dengan perlakuan A3 menghasilkan bobot tertinggi (1.293,66 g). Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian POC *Azolla pinnata* pada dosis 300 ml/lubang tanam (A3) memberikan respons terbaik terhadap pembentukan polong. Peningkatan bobot basah polong diduga berkaitan dengan ketersediaan unsur hara yang mendukung pembentukan nodul akar, aktivitas enzim nitrogenase, fiksasi nitrogen biologis, dan pertumbuhan generatif tanaman. Selain itu, peningkatan bobot basah polong juga berkaitan dengan akumulasi biomassa dan kandungan air dalam jaringan polong selama proses pengisian hasil. Hasil ini sejalan dengan Pulungana *et al*. (2021) yang menunjukkan bahwa pemberian *Azolla pinnata* pada kacang tanah dapat memberikan respons positif terhadap komponen pertumbuhan dan hasil,

Bobot polong yang tinggi menunjukan efisiensi translokasi hasil fotosintat ke organ generatif, yang dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara terutama nitrogen, fosfor, dan kalium. Menurut Pulungana *et al*. (2021), aplikasi Azolla sebagai biofertilizer pada kacang tanah dapat meningkatkan pembentukan nodul akar dan aktivitas enzim nitrogenase, sehingga meningkatkan fiksasi N biologis dan pertumbuhan generatif tanaman. Selain itu, peningkatan bobot basah polong juga dikaitkan dengan peningkatan kapasitas penyerapan air dan unsur hara akibat perbaikan struktur tanah oleh senyawa organik dalam POC, yang memperbaiki aerasi dan kelembapan tanah (Sopiana *et al*., 2025; Hissham *et al*., 2024).

Bobot Kering per Sampel (g)

Hasil rata-rata bobot kering polong kacang tanah akibat pemberian POC *Azolla pinnata* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata bobot kering (gram) tanaman kacang tanah akibat pengaruh pemberian POC *Azolla pinnata*

Perlakuan	Rata-Rata Bobot Kering Polong (g)
A0 (Kontrol)	378,66[c]
A1 (100 ml/lubang tanam)	410,73[c]
A2 (200 ml/lubang tanam)	477,26[b]
A3 (300 ml/lubang tanam)	529,53[a]
BNT 5%	42,16

Keterangan: Angka-angka dalam kolom sama diikuti dengan huruf yang sama menunjukan berbeda tidak nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Bobot kering polong merupakan parameter yang paling erat kaitannya dengan hasil akhir tanaman. Perlakuan POC *Azolla pinnata* menunjukkan perbedaan nyata terhadap bobot kering polong, dengan perlakuan A3 menghasilkan nilai tertinggi (529,53 g). Bobot kering menggambarkan akumulasi biomassa yang tersisa setelah penguapan air, dan secara langsung merefleksikan efisiensi metabolisme tanaman selama fase pengisian biji. Menurut Pulungana *et al*. (2021), peningkatan bobot kering polong akibat aplikasi pupuk organik cair berbasis Azolla disebabkan oleh perbaikan struktur tanah, peningkatan aktivitas mikroba rizosfer, dan peningkatan ketersediaan N, P, serta K selama fase reproduktif tanaman legum.

Bobot kering polong tertinggi pada A3 menunjukkan efisiensi fotosintesis dan translokasi asimilat yang optimal selama fase pengisian biji. Bobot kering polong mencerminkan biomassa aktual hasil panen setelah proses metabolik dan respirasi selesai, sehingga menjadi indikator efisiensi fisiologis tanaman. Peningkatan bobot kering ini konsisten dengan hasil penelitian Pulungana *et al*. (2021), yang menyatakan bahwa penggunaan POC berbasis Azolla memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan aktivitas mikroba rizosfer yang mendukung penyerapan unsur N, P, dan K selama fase reproduktif tanaman legum. Unsur kalium memainkan peran penting dalam translokasi karbohidrat ke biji, sementara fosfor mendukung pembentukan energi ATP yang dibutuhkan selama proses pembentukan polong.

Analisis Korelasi Pearson antara Parameter Pertumbuhan dan Hasil Tanaman

Hasil analisis korelasi Pearson antara parameter pertumbuhan dan hasil tanaman (tinggi tanaman, jumlah daun, bobot polong basah, dan bobot polong kering) dalam bentuk Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis korelasi pearson antara parameter pertumbuhan dan hasil tanaman

Parameter	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Bobot Polong Basah (g/sampel)	Bobot Polong Kering (g/sampel)
Tinggi Tanaman (cm)	1.000	0.865**	0.812**	0.789**
Jumlah Daun (helai)	0.865**	1.000	0.841**	0.817**
Bobot Polong Basah (g)	0.812**	0.841**	1.000	0.932**
Bobot Polong Kering (g)	0.789**	0.817**	0.932**	1.000

** Korelasi sangat signifikan pada taraf 0.01

Nilai korelasi sebesar 1,000 pada diagonal utama Tabel 5 menunjukkan korelasi sempurna antara setiap parameter dengan dirinya sendiri (self-correlation), sehingga tidak diinterpretasikan sebagai hubungan antarvariabel. Analisis difokuskan pada korelasi antarparameter, dengan nilai tertinggi ditemukan antara bobot polong basah dan bobot polong kering (r = 0,932), yang menunjukkan hubungan linear positif sangat kuat. Sementara itu, korelasi antara tinggi tanaman dan jumlah daun (r = 0,865) juga menunjukkan hubungan positif sangat kuat. Hasil ini mengindikasikan bahwa perkembangan vegetatif tanaman berkaitan erat dengan peningkatan komponen hasil kacang tanah.

Korelasi Tinggi Tanaman dengan Hasil Polong

Nilai korelasi antara tinggi tanaman dengan bobot polong basah (r = 0.812) dan bobot polong kering (r = 0.789) menunjukkan hubungan positif kuat dan

signifikan. Artinya, peningkatan tinggi tanaman cenderung diikuti peningkatan hasil panen. Hal ini konsisten dengan hasil penelitian Pulungana *et al*. (2021) yang melaporkan korelasi vegetatif–generatif yang kuat akibat peningkatan efisiensi fotosintesis pada tanaman yang diberi *Azolla pinnata*.

Korelasi Jumlah Daun dengan Hasil Polong

Jumlah daun berkorelasi tinggi dengan bobot polong basah (r = 0.841) dan bobot polong kering (r = 0.817), menunjukkan bahwa luas tajuk fotosintetik yang lebih besar meningkatkan akumulasi fotosintat ke organ penyimpanan. Hasil ini sejalan dengan temuan Pulungana *et al*. (2021) yang menunjukkan bahwa peningkatan jumlah daun berbanding lurus dengan hasil biji pada kacang hijau.

Hubungan antar Komponen Hasil (Basah–Kering)

Nilai korelasi yang sangat tinggi antara bobot polong basah dan bobot polong kering (r = 0.932) menegaskan bahwa peningkatan biomassa hasil panen basah akan menunjukkan hubungan linear positif yang sangat kuat antara kedua parameter hasil, sesuai pola fisiologis pengisian biji pada legum (Pulungana *et al*., 2021).

Analisis korelasi Pearson menunjukkan adanya hubungan positif yang kuat antara parameter pertumbuhan vegetatif dan hasil tanaman kacang tanah. Tanaman dengan tinggi dan jumlah daun yang lebih tinggi cenderung menghasilkan bobot polong basah dan kering yang lebih besar. Hasil ini menunjukkan adanya keterkaitan antara perkembangan vegetatif dan produktivitas tanaman pada kondisi penelitian. Namun, hubungan tersebut bersifat statistik dan tidak dapat diinterpretasikan sebagai hubungan sebab-akibat, karena parameter fisiologis seperti laju fotosintesis tidak diukur secara langsung.

Korelasi antara bobot polong basah dan bobot polong kering menunjukkan nilai yang sangat tinggi (r = 0,932), yang menunjukkan adanya hubungan linear positif yang sangat kuat antara kedua parameter hasil tersebut. Nilai korelasi ini menunjukkan bahwa peningkatan bobot polong basah cenderung diikuti oleh peningkatan bobot polong kering, tetapi tidak menunjukkan hubungan kausal secara langsung.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian POC *Azolla pinnata* berpengaruh positif terhadap parameter pertumbuhan dan hasil kacang tanah. Hal ini menegaskan bahwa pemberian pupuk organik cair berbasis biomassa Azolla tidak hanya menyediakan unsur hara makro dan mikro, tetapi juga memperbaiki kondisi fisiologis tanaman melalui peningkatan aktivitas fotosintetik, pembentukan jaringan vegetatif, dan efisiensi translokasi hasil fotosintat. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip pertanian berkelanjutan, karena Azolla merupakan sumber pupuk organik lokal yang ramah lingkungan, mudah diperoleh, dan mampu mendukung produktivitas tanaman legum tanpa ketergantungan pada pupuk kimia sintetis (Pulungana *et al*., 2021; El-beshbeshy *et al*., 2025).

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian POC berbasis *Azolla pinnata* berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah. Dosis 300 ml/lubang tanam memberikan respons terbaik dalam rentang dosis yang diuji, ditunjukkan oleh peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, serta bobot polong basah dan kering. Analisis korelasi Pearson menunjukkan hubungan positif yang kuat antara pertumbuhan dan hasil tanaman. Korelasi terbaik terdapat pada parameter bobot polong basah dan bobot polong kering

DAFTAR PUSTAKA

Azab, E., & Soror, A. S. 2020. Physiological Behavior of the Aquatic Plant Azolla sp. in Response to Organic and Inorganic Fertilizers. *Plants*, *9*(9). https://doi.org/10.3390/plants9090924

Borah, P., Sarma, K. P., & Choudhury, S. 2021. Biochemical composition and nutrient dynamics of Azolla pinnata in organic farming systems. *Journal of Environmental Biology*, *42*(5), 1221–1228. https://doi.org/10.22438/jeb/42/5/MRN-1673

El-beshbeshy, T. R., El Kady, A. Z., El Shal, R. M., & Khalafallah, N. E. 2025. Effect of Integration of Azolla pinnata and Azolla Compost as an Approach for Enhancing Productivity and Nutrient Uptake of Oryza sativa L. *Journal of Sustainable Agricultural and Environmental Sciences*, *4*(4), 84–99. https://doi.org/10.21608/jsaes.2025.414348.1159

Herath, B. M. M. D., Karunarathna, S. C., Ishaq, M., Wariss, H. M., & Yapa, P. N. 2023. Azolla as the multifunctional fern in organic agriculture: Prospects and challenges. *International Journal of Agricultural Technology*, *19*(1), 63–82.

Hissham, N. F. N., Kadir, A. A., Sarani, N. A., Hassan, M. I. H., Fadeli, M. F. A., & Mazlan, S. N. 2024. The evaluation of composted food waste effects in conserving and enhancing growth performance of Azolla pinnata. *International Journal of Conservation Science*, *15*(1), 685–698. https://doi.org/10.36868/IJCS.2024.01.21

Kalita, G., Boruah, P. J., & Kalita, R. 2024. Nutrient Management in Organic Farming - Organic Fertilizers, Composting, and Nutrient Cycling. In *Recent Strides in Sustainable Agriculture and Organic Farming (Volume 1)* (pp. 87–100). https://doi.org/10.37446/volbook112024/87-100

Kumar, D., & Subramanian, P. 2022. Impact of organic nitrogen sources on root nodulation and productivity of groundnut. *Legume Research*, *45*(6), 734–740. https://doi.org/10.18805/LR-4645

Kuntyastuti, H., Sutrisno, & Lestari, S. A. D. 2020. Effect of application of organic and inorganic fertilizer on soybean yield in lowland Vertisols. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, *8*(1), 2439–2450. https://doi.org/10.15243/jdmlm.2020.081.2439

Pulungana, M. R. D., Tobing, O. L., & Mulyaningsih, Y. 2021. Pengaruh pemberian ekstrak gulma Azolla pinnata dan lama perendaman air kelapa terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah. *Jurnal Agronida*, *7*(1), 45.

Setiawati, M. R., Damayani, M., Herdiyantoro, D., Suryatmana, P., Anggraini, D., & Khumairah, F. H. (2018). The application dosage of Azolla pinnata in fresh and powder form as organic fertilizer on soil chemical properties, growth and yield of rice plant. *AIP Conference Proceedings*, *1927*, 30017. https://doi.org/10.1063/1.5021210

Shiomi, N., & Kitoh, S. 2001. Culture of Azolla in a Pond, Nutrient Composition, and Use as Fish Feed. *Soil Science and Plant Nutrition*, *47*(1), 27–34. https://doi.org/10.1080/00380768.2001.10408365

Sopiana, RH, S., Setiawan, B., Ramanda, R. F., & Madhani, S. A. 2025. Potensi kompos Azolla pinnata sebagai alternatif penggunaan pupuk anorganik NPK untuk pertumbuhan

bibit kakao di tanah Podsolik Merah Kuning. *JAP: Journal of Agro Plantation*, *4*(2), 373.

Thapa, P., & Poudel, K. 2021. Azolla: Potential Biofertilizer for Increasing Rice Productivity, And Government Policy for Implementation. *Journal of Wastes and Biomass Management*, *3*(2), 62–68. https://doi.org/10.26480/jwbm.02.2021.62.68

Turahmah, M., & Sari, W. K. 2023. Pengaruh pupuk organik cair Azolla pinnata terhadap pertumbuhan bibit kopi robusta (Coffea canephora). *Agrika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, *17*(1), 77–90.