

Aplikasi Kompos dan Pupuk Organik Cair *Azolla Pinnata* Terhadap Kadar Nitrogen, Pertumbuhan dan Produksi Padi Gogo Inpago12 Pada Ultisol

Ega Rusiani¹, Jamilah², Milda Ernita³

^{1,2,3}Program Studi Magister Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas
Tamansiswa Padang

Email: makkemegarusiani@gmail.com

Abstrak

Padi gogo (*Oryza sativa* L.) berpotensi dikembangkan di lahan kering marginal seperti Ultisol, namun produktivitasnya masih rendah akibat keterbatasan nitrogen dan kesuburan tanah masam. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh dosis kompos dan konsentrasi pupuk organik cair (POC) *Azolla pinnata* serta interaksi keduanya terhadap kadar nitrogen, pertumbuhan, dan produksi padi gogo Inpago12 pada Ultisol. Penelitian dilaksanakan Januari–Mei 2026 di Dinas Pertanian Kabupaten Dharmasraya, Sumatera Barat, menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan faktor pertama dosis kompos 0; 2,5; 5,0 ton ha⁻¹ dan faktor kedua konsentrasi POC 0; 50; 100; 150 mL L⁻¹, 12 kombinasi perlakuan, 3 ulangan. Data dianalisis dengan ANOVA, dilanjutkan uji DMRT taraf 5%. Hasil menunjukkan interaksi kedua faktor berpengaruh sangat nyata terhadap kadar nitrogen tanaman, dengan kombinasi kompos 5,0 ton ha⁻¹ dan POC 150 mL L⁻¹ menghasilkan kadar nitrogen tertinggi (1,89%), namun tidak nyata pada sebagian besar parameter pertumbuhan dan produksi. Kompos *A.pinnata* secara mandiri berpengaruh nyata hingga sangat nyata pada sebagian besar peubah, dengan dosis 5,0 ton ha⁻¹ konsisten memberikan nilai tertinggi, antara lain tinggi tanaman 75 HST (94,09 cm), indeks panen (0,48), dan produksi gabah per hektar (4,03 ton ha⁻¹). POC *A.pinnata* juga berpengaruh nyata hingga sangat nyata, dengan konsentrasi 100–150 mL L⁻¹ umumnya memberikan hasil tertinggi meski keduanya sering tidak berbeda nyata. Produksi gabah per hektar tertinggi secara deskriptif diperoleh pada kombinasi kompos 5,0 ton ha⁻¹ dan POC 150 mL L⁻¹ (4,31 ton ha⁻¹), meningkat 64% dibanding kontrol (2,63 ton ha⁻¹). Disimpulkan bahwa kombinasi kompos dan POC *A.pinnata* mampu meningkatkan kadar nitrogen serta memperbaiki kesuburan Ultisol, pertumbuhan, dan produksi padi gogo Inpago12, berpotensi sebagai pupuk organik alternatif ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Kata kunci: *Azolla pinnata*, kompos, padi gogo Inpago12, produksi, pupuk organik cair, Ultisol

Abstract

Upland rice (*Oryza sativa* L.) has potential for development on marginal drylands such as Ultisol, but its productivity remains low due to nitrogen limitation and acidic soil infertility. This study aimed to determine the effect of compost dose and *Azolla pinnata* liquid organic fertilizer (LOF) concentration, as well as their interaction, on nitrogen content, growth, and yield of upland rice cv. Inpago12 grown on Ultisol. The research was conducted from January to May 2026 at the Agriculture Office of Dharmasraya Regency, West Sumatra, using a Factorial Randomized Block Design with compost doses of 0, 2.5, and 5.0 tons ha⁻¹ as the first factor and LOF concentrations of 0, 50, 100, and 150 mL L⁻¹ as the second factor, yielding 12 treatment combinations with 3 replications. Data were analyzed using ANOVA followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at the 5% level. The results showed that the interaction between the two factors significantly affected plant nitrogen content, with the combination of 5.0 tons ha⁻¹ compost and 150 mL L⁻¹ LOF producing the highest nitrogen content (1.89%), but had no significant effect on most growth and yield parameters. Compost alone significantly to highly significantly affected most variables, with the 5.0 tons ha⁻¹ dose consistently giving the highest values, including plant height at 75 DAP (94.09 cm), harvest index (0.48), and grain yield per hectare (4.03 tons ha⁻¹). LOF alone was also significant to highly significant, with concentrations of 100–150 mL L⁻¹ generally producing the highest results, although the two often did not differ significantly. The highest grain yield per hectare was descriptively obtained from the combination of 5.0 tons ha⁻¹ compost and 150 mL L⁻¹ LOF (4.31 tons ha⁻¹), a 64% increase over the absolute control (2.63 tons ha⁻¹). It is concluded that the combination of compost and *A. pinnata* LOF increases nitrogen content, improves Ultisol fertility, and enhances the growth and yield of upland rice cv. Inpago12, showing potential as an environmentally friendly and sustainable alternative organic fertilizer.

Keywords: *Azolla pinnata*, compost, liquid organic fertilizer, upland rice Inpago12, Ultisol, yield

PENDAHULUAN

Padi gogo (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas pangan penting yang berpotensi dikembangkan di lahan kering marginal seperti Ultisol karena keunggulan adaptifnya terhadap kekeringan. Meski demikian, produktivitas padi gogo nasional masih tergolong rendah, sekitar 2–3 ton ha⁻¹, jauh di bawah potensi varietas unggul yang dapat mencapai 5 ton ha⁻¹ (Hafif, 2016). Rendahnya produktivitas tersebut terutama disebabkan oleh keterbatasan ketersediaan nitrogen pada tanah Ultisol, yang mendominasi hampir 25% daratan Indonesia dan dicirikan oleh pH rendah, kejenuhan basa dan KTK rendah, kandungan bahan organik minim, serta kejenuhan Al tinggi yang berpotensi toksik bagi tanaman (Prasetyo & Suriadikarta, 2006). Di Kabupaten Dharmasraya, Sumatera Barat, kondisi Ultisol serupa juga membatasi produktivitas padi gogo (Reswita, 2022).

Salah satu pendekatan yang efektif untuk memperbaiki kesuburan Ultisol adalah pemberian bahan organik, yang terbukti mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi

tanah, meningkatkan pH dan KTK, serta merangsang aktivitas mikroorganisme dalam mineralisasi hara (He *et al.*, 2021; Sianturi *et al.*, 2024). *Azolla pinnata* merupakan paku air yang bersimbiosis dengan sianobakteri *Anabaena azollae* sehingga mampu memfiksasi nitrogen atmosfer dan menghasilkan biomassa kaya nitrogen organik, berpotensi dimanfaatkan sebagai kompos maupun pupuk organik cair (POC) dalam sistem pertanian berkelanjutan (Herath *et al.*, 2023; Kour *et al.*, 2024). Kompos *A.pinnata* berperan sebagai sumber bahan organik yang melepaskan hara secara bertahap, sedangkan POC *A.pinnata* menyediakan hara dalam bentuk terlarut yang lebih cepat diserap tanaman (Christiana *et al.*, 2023; Jama *et al.*, 2023). Setiawati *et al.* (2018) melaporkan bahwa aplikasi kompos *A.pinnata* dosis 2,5–5 ton ha⁻¹ pada padi mampu meningkatkan ketersediaan fosfor tanah dan jumlah anakan, dengan peningkatan hasil numerik 5,4–31,85% dibandingkan kontrol.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) interaksi antara dosis kompos dan konsentrasi POC *A. pinnata*, (2) pengaruh mandiri dosis kompos *A.pinnata*, dan (3) pengaruh mandiri konsentrasi POC *A.pinnata* terhadap kadar nitrogen, pertumbuhan, dan produksi padi gogo Inpago12 pada tanah Ultisol. Hipotesis penelitian menduga terdapat interaksi antara kedua faktor tersebut, serta masing-masing faktor secara mandiri berpengaruh terhadap peubah yang diamati.

Penelitian dilaksanakan pada Januari–Mei 2026 di lahan Dinas Pertanian Kabupaten Dharmasraya, Jorong Pasir Putih, Nagari Sungai Kambut, Kecamatan Pulau Punjung, Provinsi Sumatera Barat, pada ketinggian ±110 m dpl dengan jenis tanah Ultisol.

Bahan yang digunakan meliputi biomassa *A.pinnata*, kompos *A.pinnata*, POC *A. pinnata*, benih padi gogo varietas Inpago12, urea, SP-36, KCl, dan air bersih. Alat yang digunakan meliputi cangkul, sabit, ember, sprayer, gembor, meteran, timbangan, alat pengaduk, botol, label, kantung plastik, kamera, dan alat tulis.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dua faktor. Faktor pertama adalah dosis kompos *A. pinnata*: $A_0 = 0$ (kontrol), $A_1 = 2,5$, dan $A_2 = 5,0$ ton ha⁻¹. Faktor kedua adalah konsentrasi POC *A.pinnata*: $B_0 = 0$ (kontrol), $B_1 = 50$, $B_2 = 100$, dan $B_3 = 150$ mL L⁻¹. Kombinasi kedua faktor menghasilkan 12 perlakuan dengan 3 ulangan (36 satuan percobaan). Data dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5% apabila berpengaruh nyata.

Lahan diolah dua kali menggunakan traktor roda empat, kemudian dibentuk petak berukuran 1,5 m × 2 m. Kompos dibuat dari campuran *A. pinnata*, biochar sekam padi, dan pupuk kandang sapi (1:1:1 v/v) dengan aktivator EM4, dikomposkan selama 14 hari. POC dibuat dari kompos *A.pinnata*, urine sapi, dan aktivator fermentasi (1:1:1 v/v), difermentasi selama 15 hari. Benih padi gogo Inpago12 ditanam langsung dengan jarak tanam 25 cm × 25 cm, 5 biji per lubang. Kompos diberikan satu kali sebelum tanam dengan cara diinkorporasikan ke tanah sedalam 10–15 cm, ±7 hari sebelum tanam. POC diaplikasikan melalui penyiraman pada perakaran sebanyak enam kali (umur 1, 3, 5, 7, 9, dan 11 MST). Pemeliharaan meliputi penyulaman (7 HST), penyiangan dan penggemburan (45 HST), penyiraman berkala, serta pengendalian hama wereng dengan insektisida sistemik pada umur ±81 HST secara merata pada seluruh petak. Panen dilakukan setelah padi gogo menguning.

Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman (15–75 HST), jumlah anakan total dan anakan produktif, kandungan N-total tanaman (metode Kjeldahl, 60 HST), umur keluar malai, panjang malai, jumlah gabah per malai, bobot gabah per malai, bobot gabah per 1000 butir, indeks panen (rasio bobot kering gabah terhadap bobot kering gabah + jerami), produksi gabah per plot, dan produksi gabah per hektar.

METODE

Penelitian dilaksanakan pada Januari sampai Mei 2026 di lahan Dinas Pertanian Kabupaten Dharmasraya, Jorong Pasir Putih, Nagari Sungai Kambut, Kecamatan Pulau Punjung, Kabupaten Dharmasraya, Provinsi Sumatera Barat, pada ketinggian sekitar 110 m di atas permukaan laut dengan jenis tanah Ultisol. Bahan penelitian meliputi biomassa *Azolla pinnata*, kompos *A. pinnata*, pupuk organik cair (POC) *A. pinnata*, benih padi gogo varietas Inpago12, urea, SP-36, KCl, air bersih, biochar sekam padi, pupuk kandang sapi, urine sapi, dan EM4. Peralatan yang digunakan meliputi cangkul, sabit, ember, sprayer, gembor, meteran, timbangan, botol, alat pengaduk, label, kantung plastik, kamera, serta alat tulis.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri atas dua faktor. Faktor pertama adalah dosis kompos *A. pinnata*, yaitu $A_0 = 0 \text{ ton ha}^{-1}$, $A_1 = 2,5 \text{ ton ha}^{-1}$, dan $A_2 = 5,0 \text{ ton ha}^{-1}$. Faktor kedua adalah konsentrasi POC *A. pinnata*, yaitu $B_0 = 0 \text{ mL L}^{-1}$, $B_1 = 50 \text{ mL L}^{-1}$, $B_2 = 100 \text{ mL L}^{-1}$, dan $B_3 = 150 \text{ mL L}^{-1}$. Kombinasi kedua faktor menghasilkan 12 perlakuan yang diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 36 satuan percobaan.

Lahan diolah dua kali menggunakan traktor roda empat, kemudian dibuat petak berukuran $1,5 \text{ m} \times 2 \text{ m}$. Kompos dibuat dari campuran *A. pinnata*, biochar sekam padi, dan pupuk kandang sapi dengan perbandingan 1:1:1 (v/v), ditambah EM4, kemudian dikomposkan selama 14 hari. POC dibuat dari kompos *A. pinnata*, urine sapi, dan aktivator fermentasi dengan perbandingan 1:1:1 (v/v), kemudian difermentasi selama 15 hari.

Benih Inpago12 ditanam langsung dengan jarak $25 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$ sebanyak lima biji per lubang. Kompos diberikan satu kali sekitar tujuh hari sebelum tanam dengan cara diinkorporasikan pada kedalaman 10–15 cm. POC diaplikasikan melalui penyiraman pada daerah perakaran sebanyak enam kali, yaitu pada umur 1, 3, 5, 7, 9, dan 11 minggu setelah tanam. Pemeliharaan meliputi penyulaman, penyiangan, penggemburan, penyiraman, serta pengendalian hama secara seragam pada seluruh petak.

Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan total dan produktif, kandungan nitrogen total tanaman menggunakan metode Kjeldahl, umur keluar malai, panjang malai, jumlah dan bobot gabah per malai, bobot 1.000 butir, indeks panen, produksi per plot, serta produksi per hektar. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila terdapat pengaruh nyata, analisis dilanjutkan dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Awal Tanah, Kompos, dan POC *A. pinnata*

Tanah lokasi penelitian tergolong Ultisol masam dengan pH H₂O 4,83, C-organik 1,67%, N-total 0,13%, dan KTK 6,14 cmol(+) kg⁻¹ yang tergolong rendah, mengindikasikan keterbatasan kesuburan kimia dan ketersediaan nitrogen (Kautsar *et al.*, 2018; Lubis *et al.*, 2023). Sebaliknya, kompos *A.pinnata* memiliki pH alkalis (8,57), C-organik 21,25%, N-total 1,25%, C/N 16,97 (matang dan stabil), serta KTK sangat tinggi (42,41 cmol(+) kg⁻¹), memenuhi sebagian besar kriteria SNI 19-7030-2004 sehingga berpotensi baik sebagai amelioran Ultisol dan sumber N organik slow release. POC *A.pinnata* memiliki pH alkalis (8,57) namun kandungan C-organik (0,09%), N-total (0,05%), dan K (0,33%) masih di bawah baku mutu Permentan No. 70/2011, sehingga perannya lebih sebagai pelengkap kompos melalui penyediaan hara terlarut, senyawa bioaktif, dan hormon tumbuh (Hartatik *et al.*, 2015).

Tabel 1. Ringkasan Hasil Analisis Tanah, Kompos, dan POC *Azolla pinnata*

Parameter	Tanah Awal	Kompos	POC	Kriteria/Baku Mutu
pH H ₂ O	4,83 (masam)	8,57	8,57	SNI: 6,80–7,49
C-organik (%)	1,67 (rendah)	21,25	0,09	SNI: 9,8–32 (kompos)
N-total (%)	0,13 (rendah)	1,25	0,05	SNI: min. 0,40 (kompos)
C/N	12,96 (sedang)	16,97	1,75	SNI: 10–20 (kompos)
KTK (cmol(+) kg ⁻¹)	6,14 (rendah)	42,41	0,99	–

Sumber: hasil analisis laboratorium; kriteria mengacu SNI 19-7030-2004 dan Permentan No. 70/Permentan/SR.140/10/2011.

Pertumbuhan Tanaman: Tinggi Tanaman, Jumlah Anakan Total, dan Anakan Produktif

Dosis kompos *A.pinnata* berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 75 HST, sangat nyata terhadap jumlah anakan total dan anakan produktif, sedangkan konsentrasi POC berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan total dan sangat nyata terhadap anakan produktif; interaksi kedua faktor tidak nyata pada ketiga parameter ini. Dosis kompos 5,0 ton ha⁻¹ secara konsisten menghasilkan nilai tertinggi: tinggi tanaman 94,09 cm (berbeda nyata dari kontrol 82,86 cm), anakan total 18,95 batang/rumpun (meningkat 38,82% dari kontrol 13,65), dan anakan produktif 14,76 batang/rumpun (berbeda nyata dari kontrol 11,07). Demikian pula, konsentrasi POC 150 mL L⁻¹ menghasilkan anakan produktif tertinggi (14,29 batang/rumpun), berbeda nyata dari konsentrasi lain. Respons ini berkaitan dengan pasokan nitrogen bertahap dari kompos yang memperbaiki struktur dan kemasaman Ultisol (Alibasyah, 2016; Indriyati *et al.*, 2022), serta ketersediaan hara terlarut dari POC yang mendukung fotosintesis dan translokasi asimilat ke tunas lateral (Sitompul & Guritno, 2016; Mareza *et al.*, 2016; Wang *et al.*, 2016). Tidak nyatanya interaksi menunjukkan kedua faktor bekerja independen: kompos memperbaiki kesuburan tanah secara bertahap sedangkan POC menyediakan hara cepat tersedia (Hartatik *et al.*, 2015).

Tabel 2. Pengaruh Dosis Kompos dan Konsentrasi POC *Azolla pinnata* terhadap Tinggi Tanaman (75 HST), Jumlah Anakan Total (60 HST), dan Anakan Produktif

Perlakuan	Taraf	Tinggi Tanaman (cm)	Anakan Total (batang)	Anakan Produktif (batang)
Dosis kompos (ton ha ⁻¹)	0,0	82,86 b	13,65 b	11,07 c
	2,5	86,97 ab	17,07 a	13,63 b
	5,0	94,09 a	18,95 a	14,76 a
	0	86,69	14,98 B	11,93 C
Konsentrasi POC (mL L ⁻¹)	50	87,16	16,16 AB	12,93 B
	100	86,66	16,80 AB	13,47 B
	150	91,37	18,29 A	14,29 A

Angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Kandungan Nitrogen Tanaman

Interaksi dosis kompos dan konsentrasi POC *A.pinnata* berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan N-total tanaman. Kombinasi kompos 5,0 ton ha⁻¹ dengan POC 100 mL L⁻¹ menghasilkan kandungan N 1,83%, tidak berbeda nyata dengan kombinasi kompos 5,0 ton ha⁻¹ dan POC 150 mL L⁻¹ (1,89%, tertinggi), sedangkan kombinasi tanpa kompos dan tanpa POC menghasilkan kandungan N terendah (0,72%). Interaksi nyata ini menunjukkan efek sinergis: kompos melepaskan N secara bertahap melalui mineralisasi sekaligus memperbaiki sifat tanah, sementara POC menyediakan hara terlarut dan senyawa bioaktif yang merangsang perkembangan akar dan aktivitas mikroorganisme (Hartatik *et al.*, 2015; Jama *et al.*, 2023; Bujak *et al.*, 2024). Pada perlakuan tanpa kompos, peningkatan POC belum mampu mengimbangi rendahnya N tanah; sebaliknya pada dosis kompos tertinggi, POC 100–150 mL L⁻¹ telah memenuhi kebutuhan N tanaman secara optimal, sejalan dengan Hartati *et al.* (2025) yang melaporkan kombinasi pupuk organik padat dan cair memberikan respons terbaik pada Ultisol.

Tabel 3. Kandungan N-Total (%) Tanaman Padi Gogo Inpago12 pada Berbagai Kombinasi Dosis Kompos dan Konsentrasi POC *Azolla pinnata*

Kompos (ton ha ⁻¹)	POC 0	POC 50	POC 100	POC 150	Rata-rata
0,0	0,72 Bb	0,83 Bc	0,89 Ac	0,99 Ac	0,86
2,5	0,98 Bb	1,10 Bb	1,25 Ab	1,36 Ab	1,17
5,0	1,41 Ba	1,57 Ba	1,83 Aa	1,89 Aa	1,67
Rata-rata	1,03	1,16	1,32	1,41	1,23

Huruf kapital sama pada baris yang sama dan huruf kecil sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%. KK = 1%.

Komponen Hasil: Umur Keluar Malai, Panjang Malai, Jumlah dan Bobot Gabah, serta Indeks Panen

Kedua faktor perlakuan secara mandiri berpengaruh nyata hingga sangat nyata terhadap seluruh komponen hasil, sedangkan interaksinya tidak nyata pada seluruh parameter tersebut. Dosis kompos 5,0 ton ha⁻¹ mempercepat umur keluar malai menjadi 83,75 HST (kontrol 88,83 HST) serta meningkatkan panjang malai, jumlah gabah per malai, bobot gabah per malai, bobot gabah per 100 butir, dan indeks panen dibandingkan kontrol, meskipun pada beberapa parameter tidak berbeda nyata dengan dosis 2,5 ton ha⁻¹. Peningkatan tersebut berkaitan dengan pasokan N, P, dan K yang dilepaskan bertahap dari kompos, yang mendukung fotosintesis daun bendera dan translokasi asimilat menuju malai (Taiz *et al.*, 2015; Marschner, 2012), serta perbaikan pH, KTK, dan penurunan kejenuhan Al Ultisol (Christiana *et al.*, 2023; Nasution *et al.*, 2022). Konsentrasi POC 100–150 mL L⁻¹ umumnya memberikan hasil tertinggi pada seluruh parameter, meski keduanya sering tidak berbeda nyata satu sama lain, konsisten dengan peran POC sebagai penyedia hara terlarut dan senyawa bioaktif yang cepat tersedia (Jama *et al.*, 2023; Bujak *et al.*, 2024). Indeks panen berkisar 0,35–0,53, dengan nilai tertinggi 0,48 pada dosis kompos 5,0 ton ha⁻¹, tergolong baik mengingat kondisi awal Ultisol yang kurang subur, sejalan dengan Razavipour *et al.* (2018) dan Marzouk *et al.* (2024).

Tabel 4. Pengaruh Mandiri Dosis Kompos dan Konsentrasi POC *Azolla pinnata* terhadap Komponen Hasil Padi Gogo Inpago12

Perlakuan	Taraf	Umur Malai (HST)	Panjang Malai (cm)	Gabah/Malai (butir)	Bobot/Malai (g)	Bobot 100 Butir (g)	Indeks Panen
Kompos (ton ha ⁻¹)	0,0	88,83 a	20,87 b	112,50 b	2,71 b	–	0,39 b
	2,5	85,58 ab	23,65 a	120,42 ab	2,71 b	–	0,42 b
	5,0	83,75 b	23,16 a	128,25 a	3,24 a	–	0,48 a
POC (mL L ⁻¹)	0	88,44 A	19,88 B	112,67 BC	2,66 B	26,86	0,40 B
	50	86,89 AB	24,23 A	109,44 C	2,66 B	27,60	0,43 AB
	100	86,11 AB	20,75 B	132,89 A	3,20 A	28,89	0,42 AB
	150	82,78 B	25,37 A	126,56 AB	3,04 AB	30,01	0,46 A

Huruf yang sama dalam kolom yang sama (huruf kecil untuk dosis kompos, huruf kapital untuk konsentrasi POC) menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%. Bobot gabah per 100 butir disajikan deskriptif untuk faktor POC mengikuti pola signifikansi sangat nyata pada naskah asli.

Produksi Gabah per Plot dan per Hektar

Interaksi kedua faktor tidak nyata terhadap produksi gabah per plot maupun per hektar, sedangkan pengaruh mandiri keduanya sangat nyata. Produksi gabah per hektar meningkat bertahap dan nyata pada setiap taraf dosis kompos, dari 2,82 ton ha⁻¹ (kontrol)

menjadi 3,22 ton ha⁻¹ (2,5 ton ha⁻¹) dan 4,03 ton ha⁻¹ (5,0 ton ha⁻¹). Konsentrasi POC 100 dan 150 mL L⁻¹ menghasilkan produksi masing-masing 3,48 dan 3,62 ton ha⁻¹, berbeda nyata dari kontrol (3,10 ton ha⁻¹). Secara deskriptif, kombinasi kompos 5,0 ton ha⁻¹ dan POC 150 mL L⁻¹ menghasilkan produksi tertinggi (4,31 ton ha⁻¹), meningkat 64% dibanding kontrol mutlak (2,63 ton ha⁻¹). Peningkatan ini mencerminkan perbaikan kesuburan kimia Ultisol yang meningkatkan efisiensi fotosintesis, pembentukan anakan produktif, jumlah dan bobot gabah, sehingga berkontribusi pada produktivitas akhir (Seleiman *et al.*, 2022; Marzouk *et al.*, 2024).

Tabel 5. Pengaruh Mandiri Dosis Kompos dan Konsentrasi POC *Azolla pinnata* terhadap Produksi Gabah per Plot dan per Hektar

Perlakuan	Taraf	Produksi/Plot (kg)	Produksi/Hektar (ton ha ⁻¹)
Dosis kompos (ton ha ⁻¹)	0,0	0,91 b	2,82 c
	2,5	0,98 b	3,22 b
	5,0	1,21 a	4,03 a
	0	0,95 B	3,10 B
Konsentrasi POC (mL L ⁻¹)	50	1,02 AB	3,23 AB
	100	1,10 A	3,48 A
	150	1,09 A	3,62 A

Angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

SIMPULAN

Bedasarkan hasil penelitian Interaksi antara dosis kompos dan konsentrasi POC *A.pinnata* berpengaruh sangat nyata terhadap kadar nitrogen tanaman, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap sebagian besar parameter pertumbuhan dan produksi padi gogo Inpago12 pada Ultisol. Kombinasi kompos 5,0 ton ha⁻¹ dan POC 150 mL L⁻¹ menghasilkan kadar nitrogen tanaman tertinggi. Pemberian kompos *A.pinnata* berpengaruh nyata hingga sangat nyata terhadap kadar nitrogen, sebagian parameter pertumbuhan, dan sebagian parameter produksi. Dosis 5,0 ton ha⁻¹ memberikan respons terbaik pada sebagian besar parameter. Pemberian POC *A.pinnata* berpengaruh nyata hingga sangat nyata terhadap kadar nitrogen, pertumbuhan, dan produksi. Konsentrasi 100 dan 150 mL L⁻¹ memberikan respons terbaik, meski keduanya sering tidak berbeda nyata.

Disarankan menggunakan kompos *A.pinnata* dosis 5,0 ton ha⁻¹ dikombinasikan dengan POC *A.pinnata* konsentrasi 100–150 mL L⁻¹ untuk meningkatkan kadar nitrogen, pertumbuhan, dan produksi padi gogo Inpago12 pada tanah Ultisol. Penelitian lanjutan dengan dosis kompos di atas 5,0 ton ha⁻¹ diperlukan untuk memperoleh dosis optimum.

DAFTAR PUSTAKA

Alibasyah, M. R. 2016. Perubahan beberapa sifat fisika dan kimia Ultisol akibat pemberian pupuk kompos dan kapur dolomit pada lahan berteras. *Jurnal Floratek*, 11(1), 75–87.

- Bujak, H., Kowalska, I., & Kowalczyk, K. 2024. Biostimulants and organic fertilizers improve nutrient uptake, grain yield, and physiological performance of rice under sustainable cultivation. *Agronomy*, 14(2), 356. <https://doi.org/10.3390/agronomy14020356>
- Christiana, Marwanto, Marlin, Handajaningsih, M., & Anggraini, S. 2023. Equal substitution of synthetic nitrogen fertilizer with azolla compost on growth, yield, and nitrate content of green onion in Ultisols. *Akta Agrosia*, 26(2), 87–97.
- Hafif, B. 2016. Optimasi potensi lahan kering untuk pencapaian target peningkatan produksi padi satu juta ton di Provinsi Lampung. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 35(2), 81–88. <https://doi.org/10.21082/jp3.v35n2.2016.p81-88>
- Hartati, E.D., Ramanda, R.F., & Setiawan, B. 2025. Pengaruh POC Kiambang dan Kompos Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao di Tanah Ultisol. *JAP: Journal of Agro Plantation*, 4(2), 382–398.
- Hartatik, W., Husnain, & Widowati, L. R. 2015. Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 9(2), 107–120.
- He, Y., Yang, M., Huang, R., Wang, Y., *et al.* 2021. Soil organic matter and clay zeta potential influence aggregation of a clayey red soil (Ultisol) under long-term fertilization. *Scientific Reports*, 11, Article 20498. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-99769-w>
- 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.
- Indriyati, L. T., Nugroho, B., & Hazra, F. 2022. Detoksifikasi aluminium dan ketersediaan fosforus dalam tanah masam melalui aplikasi bahan organik. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 28(1), 10–17. <https://doi.org/10.18343/jipi.28.1.10>
- Jama, B., Palm, C. A., Buresh, R. J., & Niang, A. 2023. Organic nutrient sources and their role in improving nutrient use efficiency and crop productivity. *Agronomy*, 13(9), 2264. <https://doi.org/10.3390/agronomy13092264>
- Kautsar, M., Ilyas, & Sufardi. 2018. Karakteristik Muatan dan Sifat Fisikokimia Tanah pada Ultisol dan Andisol di Lahan Kering Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 3(2). <https://doi.org/10.17969/jimfp.v3i2.7498>
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2011. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah. Kementerian Pertanian RI.
- Kour, D., Ramniwas, S., Kumar, S., Rai, A. K., Singh, S., Rustagi, S., Yadav, A. N., & Ahluwalia, A. S. 2024. Azolla for agro-environmental sustainability. *Vegetos*, 38(5), 1748–1759. <https://doi.org/10.1007/s42535-024-01103-y>
- Lubis, F. A., Rizal, K., Sepriani, Y., & Harahap, F. S. 2023. Karakteristik sifat kimia tanah Ultisol yang ditanami semangka (*Citrullus lanatus*) di Desa Gunung Selamat Kecamatan Bilah Hulu Kabupaten Labuhan Batu. *Jurnal Pertanian Agros*, 25(3), 2698–2704. <https://doi.org/10.37159/jpa.v25i3.3257>
- Mareza, E., Djafar, Z.R., Suwignyo, R.A., & Wijaya, A. 2016. Morfologi fisiologi Ratus Padi Sistem Tanam Benih Langsung di Lahan Pasang Surut. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 44(3), 228–234.

- Marschner, H. 2012. *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants* (3rd ed.). Academic Press/Elsevier.
- Marzouk, N. M., Abd El-Hamid, E. M., & Abdallah, M. M. 2024. Integrated application of organic fertilizers enhances soil fertility and grain yield under sustainable agriculture. *Scientific Reports*, 14, 10235.
- Nasution, A. A., Hanum, H., & Sabrina, T. 2022. Effect of organic matter application on chemical properties of Ultisol and upland rice production. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 9(2), 319–327.
- Prasetyo, B. H., & Suriadikarta, D. A. 2006. Karakteristik, potensi, dan teknologi pengelolaan tanah Ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 25(2), 39–46.
- Razavipour, T., Moghaddam, S.S., Doaei, S., Noorhosseini, S.A., & Damalas, C.A. 2018. Azolla (*Azolla filiculoides*) compost improves grain yield of rice (*Oryza sativa* L.) under different irrigation regimes. *Agricultural Water Management*, 209, 1–10.
- Reswita, R. 2022. Pengaruh pemberian kasgot black soldier fly (*Hermetia illucens* L.) terhadap pertumbuhan dan produksi padi gogo (*Oryza sativa* L.) pada tanah Ultisol [Tesis magister, Universitas Andalas].
- Seleiman, M. F., Elshayb, O. M., Nada, A. M., El-Leithy, S. A., Baz, L., Alhammad, B. A., & Mahdi, A. H. A. 2022. Azolla compost as an approach for enhancing growth, productivity and nutrient uptake of *Oryza sativa* L. *Agronomy*, 12(2), 416. <https://doi.org/10.3390/agronomy12020416>
- Setiawati, M. R., Herdiyantoro, D., Damayani, M., & Suryatmana, P. 2018. Analisis C, N, C/N ratio tanah dan hasil padi yang diberi pupuk organik dan pupuk hayati berbasis Azolla pada lahan sawah organik. *Soilrens*, 16(2), 30–36. <https://doi.org/10.24198/soilrens.v16i2.20857>
- Sianturi, S. M., Mukhtamar, Z., & Chozin, M. 2024. Enhancing soil chemical properties and sweet corn growth by solid organic amendments in Ultisol. *Terra Journal*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.31186/terra.2.1.1-8>
- Sitompul, S.M., & Guritno, B. 2016. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta: UGM Press.
- Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. 2015. *Plant Physiology and Development* (6th ed.). Sinauer Associates.
- Wang, Y., Ren, T., Lu, J., Ming, R., Li, P., Hussain, S., Cong, R., & Li, X. 2016. Heterogeneity in rice tillers yield associated with tillers formation and nitrogen fertilizer. *Agronomy Journal*, 108(4), 1717–1725. <https://doi.org/10.2134/agronj2015.0587>