

Kajian Literatur : Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman di Lahan Kering

Nensia Natalia Waruwu^{1*}, Dede Setia Putra Gea², Octavianis Laoli³,
Awal Sepkurniawan Waruwu⁴, Natalia Kristiani Lase⁵

¹⁻⁵Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nias, Indonesia

Email: nensiawar@gmail.com¹, dedesetiaputra@gmail.com², Octavianislaoli@gmail.com³,
waruwuawal@gmail.com⁴, natalialase16@gmail.com⁵

Alamat: Jalan Yos Sudarso 118/E Gunungsitoli, 22812

Korespondensi Penulis: nensiawar@gmail.com*

Abstract. *The use of liquid organic fertilizer (POC) is an innovative solution to increase crop productivity in drylands that face challenges in soil fertility and water availability. This study aims to evaluate the effect of various types of POC, including moringa, kirinyu, rabbit urine, fermented fruit waste, and local microorganism-based (MOL) POC, on plant growth and yield. The method used was literature review and analysis of literature from various journals, theses, theses, and dissertations, which were analyzed descriptively and quantitatively. The results showed that all types of POC increased plant productivity with an average increase of 20-40% compared to the control, with rabbit urine recording the highest increase of 40%. The effectiveness of POC comes from the content of nutrients, bioactive compounds, and microorganisms that improve soil structure, increase water retention, and spur nutrient absorption. The discussion underscored the importance of utilizing local resources to reduce environmental pollution and improve agricultural sustainability. In conclusion, POC proved to be an effective alternative to increase crop yields in drylands while supporting sustainable agriculture. Recommendations for further research include further exploration of local organic materials and application of POC on a field scale.*

Keywords: *Liquid Organic Fertilizer, Crop Productivity, Dryland, Sustainability, Local Microorganisms.*

Abstrak. Penggunaan pupuk organik cair (POC) menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan produktivitas tanaman di lahan kering yang menghadapi tantangan kesuburan tanah dan ketersediaan air. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh berbagai jenis POC, termasuk POC daun kelor, kirinyu, urin kelinci, limbah buah fermentasi, dan berbasis mikroorganisme lokal (MOL), terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Metode yang digunakan adalah tinjauan pustaka dan analisis literatur dari berbagai jurnal, skripsi, tesis, dan disertasi, yang dianalisis secara deskriptif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua jenis POC meningkatkan produktivitas tanaman dengan rata-rata peningkatan 20–40% dibandingkan kontrol, dengan urin kelinci mencatatkan peningkatan tertinggi sebesar 40%. Efektivitas POC berasal dari kandungan unsur hara, senyawa bioaktif, dan mikroorganisme yang memperbaiki struktur tanah, meningkatkan retensi air, dan memacu penyerapan nutrisi. Diskusi menggarisbawahi pentingnya pemanfaatan sumber daya lokal untuk mengurangi pencemaran lingkungan dan meningkatkan keberlanjutan pertanian. Kesimpulannya, POC terbukti menjadi alternatif efektif untuk meningkatkan hasil tanaman di lahan kering sekaligus mendukung pertanian berkelanjutan. Rekomendasi penelitian lanjutan mencakup eksplorasi lebih lanjut bahan organik lokal dan penerapan POC pada skala lapangan.

Kata kunci: Pupuk Organik Cair, Produktivitas Tanaman, Lahan Kering, Keberlanjutan, Mikroorganisme Lokal.

1. LATAR BELAKANG

Lahan kering merupakan salah satu ekosistem agraris yang menghadapi tantangan signifikan dalam pengelolaannya. Karakteristik utama lahan kering, seperti rendahnya tingkat kesuburan tanah, kapasitas retensi air yang terbatas, serta minimnya bahan organik, menjadi kendala utama bagi produktivitas tanaman. Kondisi ini diperburuk oleh perubahan iklim global, yang meningkatkan frekuensi dan intensitas kekeringan sehingga berdampak pada

menurunnya hasil pertanian. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan inovatif dan berkelanjutan untuk meningkatkan produktivitas pertanian di lahan kering, salah satunya melalui penerapan pupuk organik cair (POC).

POC telah menjadi salah satu alternatif teknologi pertanian yang banyak diteliti dan diaplikasikan di berbagai negara tropis. POC adalah larutan hasil fermentasi bahan organik seperti limbah pertanian, kotoran hewan, atau bahan organik lainnya yang mengandung unsur hara makro dan mikro. Komposisi nutrisi yang terkandung dalam POC, seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), serta keberadaan mikroorganisme yang bermanfaat, membuatnya menjadi sumber nutrisi yang mudah diserap oleh tanaman. Selain itu, POC dapat berfungsi sebagai biofertilizer yang tidak hanya memperbaiki pertumbuhan tanaman, tetapi juga meningkatkan kualitas dan struktur tanah, sehingga mampu mengatasi keterbatasan yang ada pada lahan kering (Amir et al., 2022).

Penelitian terdahulu telah menunjukkan efektivitas POC dalam mendukung pertumbuhan berbagai jenis tanaman, baik hortikultura maupun tanaman pangan. Misalnya, Mare et al. (2023) melaporkan bahwa penggunaan POC berbahan dasar daun kelor (*Moringa oleifera*) mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.) secara signifikan. Studi ini menyoroti kandungan nutrisi dan zat pengatur tumbuh alami dalam daun kelor yang berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas tanaman. Begitu pula, penelitian oleh Sari et al. (2022) menunjukkan bahwa senyawa alelokimia dari gulma kirinyu (*Chromolaena odorata*) dapat diolah menjadi POC yang efektif untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit. Hasil-hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa sumber bahan organik lokal yang melimpah dapat dimanfaatkan secara optimal untuk meningkatkan efisiensi pertanian.

Tidak hanya berkontribusi pada peningkatan hasil tanaman, penggunaan POC juga menawarkan solusi terhadap tantangan keberlanjutan lingkungan. Limbah organik yang diolah menjadi POC dapat mengurangi volume limbah yang berpotensi mencemari lingkungan. Supyandi (2023) menunjukkan bahwa penggunaan POC berbasis limbah rumah tangga tidak hanya memberikan manfaat agronomis tetapi juga mengurangi ketergantungan petani pada pupuk kimia yang berpotensi merusak struktur tanah dalam jangka panjang. Selain itu, studi Ali (2023) menunjukkan bahwa POC berbahan dasar urin kelinci yang difermentasi dapat meningkatkan pertumbuhan rumput odot (*Pennisetum purpureum*) pada lahan gambut, yang merupakan lahan marginal dengan karakteristik tantangan yang serupa dengan lahan kering.

Manfaat POC juga mencakup peningkatan kualitas tanah, terutama pada aspek kapasitas retensi air. Lahan kering sering kali menghadapi masalah rendahnya kapasitas tanah untuk menyimpan air akibat tingginya porositas tanah. Dalam konteks ini, penggunaan POC yang kaya akan senyawa organik berperan penting dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan agregasi partikel tanah, dan menciptakan lingkungan perakaran yang lebih optimal. Hasil penelitian Amir et al. (2022) menunjukkan bahwa aplikasi POC dapat meningkatkan kapasitas penyerapan air pada lahan kering, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi penggunaan air oleh tanaman.

Dari sudut pandang ekonomi, penerapan POC juga menawarkan solusi hemat biaya bagi petani, terutama petani kecil yang memiliki akses terbatas terhadap pupuk kimia. Penggunaan bahan baku lokal seperti limbah dapur, kotoran hewan, dan residu pertanian untuk pembuatan POC memungkinkan petani memanfaatkan sumber daya yang ada di sekitar mereka. Hal ini tidak hanya mengurangi biaya produksi, tetapi juga memperkuat ketahanan ekonomi petani dalam menghadapi fluktuasi harga pupuk kimia di pasar global.

Selain itu, penerapan POC di lahan kering sejalan dengan prinsip-prinsip pertanian berkelanjutan yang mendukung keseimbangan antara kebutuhan produktivitas dan kelestarian ekosistem. Dalam skala global, konsep ini relevan dengan upaya pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs), khususnya pada poin ke-2 (mengakhiri kelaparan) dan ke-15 (melestarikan ekosistem darat). Dengan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, penerapan POC dapat memitigasi dampak negatif yang sering kali terkait dengan penggunaan pupuk anorganik, seperti degradasi tanah dan pencemaran sumber air akibat aliran limbah pupuk.

Namun demikian, ada beberapa tantangan yang perlu diatasi dalam penerapan POC di lapangan, terutama dalam konteks lahan kering. Salah satunya adalah kebutuhan akan pemahaman mendalam mengenai dosis dan frekuensi aplikasi yang tepat untuk berbagai jenis tanaman. Penelitian lebih lanjut juga diperlukan untuk mengeksplorasi potensi kombinasi POC dengan teknologi lain, seperti penggunaan mulsa atau irigasi hemat air, guna meningkatkan efisiensi penerapan di lahan kering. Selain itu, adaptasi terhadap bahan baku lokal untuk pembuatan POC harus mempertimbangkan ketersediaan sumber daya di setiap wilayah agar penggunaannya dapat diimplementasikan secara luas.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi lebih jauh pengaruh aplikasi POC terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman di lahan kering. Fokus utama penelitian ini adalah mengevaluasi efektivitas POC dalam meningkatkan produktivitas tanaman, memperbaiki struktur tanah, dan mendukung keberlanjutan lingkungan.

Dengan pendekatan berbasis literatur pustaka, penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan wawasan teoretis dan empiris yang mendalam mengenai potensi POC sebagai solusi inovatif dalam pengelolaan pertanian lahan kering yang berkelanjutan.

2. KAJIAN TEORITIS

Pertanian di Lahan Kering

Lahan kering merupakan ekosistem yang memiliki keterbatasan sumber daya, terutama air dan unsur hara, sehingga menjadi tantangan besar dalam pengelolaan pertanian. Kondisi ini ditandai dengan rendahnya tingkat kesuburan tanah, tingginya evaporasi, serta minimnya kapasitas tanah untuk menyimpan air. Sebagai salah satu strategi mitigasi, berbagai pendekatan inovatif diterapkan untuk mengoptimalkan produktivitas lahan kering, salah satunya melalui penggunaan pupuk organik cair (POC) (Amir et al., 2022).

Penelitian menunjukkan bahwa aplikasi teknologi yang tepat pada lahan kering dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan hasil panen. Teknologi berbasis bahan organik, seperti POC, memberikan manfaat tambahan dengan memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, sehingga cocok untuk diaplikasikan pada lahan dengan kondisi suboptimal (Supyandi, 2023).

Pupuk Organik Cair (POC): Definisi dan Karakteristik

POC adalah larutan hasil fermentasi bahan organik yang kaya akan nutrisi, senyawa bioaktif, dan mikroorganisme bermanfaat. Komposisi utamanya meliputi nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), yang merupakan nutrisi esensial bagi pertumbuhan tanaman. Selain itu, POC sering mengandung hormon pertumbuhan alami seperti auksin dan sitokinin, yang dapat merangsang perkembangan akar dan daun (Mare et al., 2023).

Keunggulan utama POC adalah sifatnya yang mudah diserap oleh tanaman, sehingga memberikan dampak cepat pada pertumbuhan. Selain itu, bahan baku untuk pembuatan POC dapat berasal dari limbah organik, seperti limbah dapur, kotoran hewan, atau residu tanaman, yang menjadikannya sebagai alternatif pupuk ramah lingkungan dan berbiaya rendah (Sari et al., 2022).

Efek POC terhadap Pertumbuhan Tanaman

Berbagai penelitian telah menunjukkan efektivitas POC dalam mendukung pertumbuhan tanaman pada berbagai jenis lahan, termasuk lahan kering. Mare et al. (2023) menemukan bahwa POC berbahan dasar daun kelor dapat meningkatkan pertumbuhan bawang daun (*Allium fistulosum* L.) secara signifikan. Hal ini disebabkan oleh kandungan nutrisi

lengkap dan senyawa bioaktif dalam POC daun kelor yang mampu merangsang fotosintesis dan metabolisme tanaman.

Selain itu, Sari et al. (2022) melaporkan bahwa senyawa alelokimia dari gulma kirinyu (*Chromolaena odorata*) dapat diolah menjadi POC yang efektif untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit. Penelitian ini menunjukkan bahwa potensi lokal dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan produktivitas tanaman sekaligus mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia.

POC dan Keberlanjutan Lingkungan

Salah satu keunggulan utama dari POC adalah kemampuannya untuk mendukung keberlanjutan lingkungan. Limbah organik yang digunakan sebagai bahan baku POC membantu mengurangi pencemaran lingkungan sekaligus memberikan nilai tambah ekonomis. Supyandi (2023) menunjukkan bahwa POC berbasis limbah rumah tangga tidak hanya memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.), tetapi juga membantu mengurangi akumulasi limbah di lingkungan.

Ali (2023) juga menunjukkan bahwa POC berbahan dasar urin kelinci yang difermentasi dapat meningkatkan pertumbuhan rumput odot (*Pennisetum purpureum*) pada lahan gambut. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa POC dapat diaplikasikan pada berbagai kondisi lahan, termasuk lahan marginal seperti lahan gambut dan lahan kering.

Perbaikan Sifat Tanah oleh POC

Aplikasi POC tidak hanya meningkatkan pertumbuhan tanaman tetapi juga memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Kandungan bahan organik dalam POC mampu meningkatkan kapasitas retensi air, yang sangat penting untuk lahan kering. Amir et al. (2022) melaporkan bahwa aplikasi POC berbasis limbah buah dapat memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan efisiensi penggunaan air pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata*).

Selain itu, penggunaan POC juga mendukung keberadaan mikroorganisme tanah yang bermanfaat, seperti bakteri pelarut fosfat dan bakteri penambat nitrogen. Mikroorganisme ini berperan penting dalam mendukung siklus hara tanah, sehingga menciptakan lingkungan yang lebih sehat bagi tanaman (Ginting, 2023).

Potensi Bahan Baku Lokal untuk Pembuatan POC

Bahan baku lokal memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi POC. Mare et al. (2023) mengidentifikasi bahwa daun kelor, yang melimpah di daerah tropis, memiliki kandungan nutrisi tinggi untuk dijadikan POC. Sementara itu, Sari et al. (2022) menunjukkan

bahwa gulma kirinyu, yang sering dianggap sebagai tanaman pengganggu, dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku POC yang efektif.

Penggunaan bahan baku lokal tidak hanya memberikan solusi bagi pengelolaan limbah tetapi juga mendukung ekonomi masyarakat lokal melalui pemberdayaan sumber daya yang ada. Dengan pendekatan ini, penerapan POC dapat dilakukan secara lebih luas dan berkelanjutan.

Tantangan dan Peluang Aplikasi POC

Meskipun memiliki banyak keunggulan, penerapan POC juga menghadapi tantangan, terutama dalam penentuan dosis dan frekuensi aplikasi yang optimal. Setiap jenis tanaman memiliki kebutuhan nutrisi yang berbeda, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi aplikasi POC pada skala yang lebih luas (Supyandi, 2023).

Di sisi lain, peluang besar terletak pada pengembangan kombinasi POC dengan teknologi lain, seperti irigasi hemat air atau penggunaan mulsa organik. Kombinasi ini dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dan nutrisi, yang sangat penting dalam pengelolaan pertanian di lahan kering (Amir et al., 2022).

Secara keseluruhan, POC merupakan solusi inovatif yang menjanjikan untuk meningkatkan produktivitas pertanian di lahan kering. Dengan memanfaatkan bahan organik lokal, POC tidak hanya memberikan manfaat agronomis tetapi juga mendukung keberlanjutan lingkungan dan ekonomi. Namun, untuk memastikan efektivitas dan efisiensi penggunaannya, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai dosis, frekuensi aplikasi, serta kombinasi teknologi yang optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi ilmiah dan praktis terhadap pemahaman tentang potensi dan aplikasi POC sebagai solusi berkelanjutan dalam pengelolaan pertanian lahan kering.

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan tinjauan pustaka untuk mengkaji secara komprehensif pengaruh pupuk organik cair (POC) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman, khususnya di lahan kering. Pendekatan ini bertujuan menyintesis hasil penelitian dari berbagai sumber ilmiah, termasuk jurnal, skripsi, tesis, dan disertasi, guna memberikan landasan teoretis yang kuat dalam mengembangkan praktik pertanian berkelanjutan. Pengumpulan data literatur dilakukan secara sistematis untuk memastikan relevansi dan kualitas sumber informasi.

Penelitian dimulai dengan penelusuran artikel ilmiah menggunakan kata kunci utama seperti "pupuk organik cair," "pertumbuhan tanaman," "lahan kering," dan "keberlanjutan pertanian." Database seperti Scopus, Web of Science, Google Scholar, serta portal nasional seperti Sinta dan Garuda digunakan sebagai sumber utama pencarian. Artikel yang dipilih diprioritaskan dari publikasi 10 tahun terakhir untuk menjaga relevansi hasil (Amir et al., 2022; Supyandi, 2023). Literatur yang relevan adalah yang membahas efektivitas POC terhadap pertumbuhan tanaman, dampaknya pada lahan kering, dan manfaat lingkungan yang dihasilkannya. Artikel dengan metodologi yang tidak jelas atau topik yang kurang relevan dikecualikan dari analisis lebih lanjut.

Pengumpulan data menekankan pada tiga aspek utama: (1) jenis bahan organik yang digunakan dalam pembuatan POC, (2) kandungan nutrisi yang berperan dalam pertumbuhan tanaman, dan (3) dampaknya terhadap produktivitas tanaman serta keberlanjutan lingkungan. Misalnya, penelitian Mare et al. (2023) menunjukkan bahwa POC berbahan daun kelor meningkatkan hasil bawang daun (*Allium fistulosum*), sementara penelitian Sari et al. (2022) melaporkan bahwa senyawa alelokimia dari gulma kirinyu efektif dalam pembibitan kelapa sawit (*Elaeis guineensis*).

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan metode analisis tematik, di mana informasi dikelompokkan ke dalam tema utama seperti efektivitas POC, manfaat pada lahan kering, dan implikasi keberlanjutan. Temuan dari berbagai literatur dibandingkan untuk memastikan konsistensi dan validitas hasil (Aulia, 2023; Ginting, 2023). Misalnya, penelitian oleh Supyandi (2023) mengungkapkan bahwa POC dapat meningkatkan hasil panen tanaman selada (*Lactuca sativa*) sekaligus mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia. Selain itu, penelitian Ali (2023) menunjukkan bahwa penggunaan urin kelinci fermentasi sebagai POC mampu meningkatkan pertumbuhan rumput odot (*Pennisetum purpureum*) di lahan gambut, yang relevan untuk penerapan pada lahan kering.

Metode ini juga mengutamakan penggunaan sumber dengan validitas tinggi. Semua literatur yang digunakan telah melalui proses peer-review, mencantumkan metodologi yang jelas, dan memiliki hasil yang dapat diandalkan. Selain itu, pendekatan ini memungkinkan penyusunan landasan teoritis yang mendalam dengan menyintesis data dari berbagai penelitian yang berbeda.

Keunggulan metode tinjauan pustaka ini adalah kemampuannya mengintegrasikan hasil penelitian sebelumnya untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang peran POC dalam meningkatkan produktivitas di lahan kering. Namun, terdapat keterbatasan karena hasil penelitian sepenuhnya bergantung pada data sekunder. Aspek-aspek seperti dosis optimal POC

atau interaksi spesifik dengan jenis tanah tertentu masih memerlukan penelitian lebih lanjut (Supyandi, 2023; Mare et al., 2023).

Dengan pendekatan sistematis dan berbasis data ilmiah yang terpercaya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam memahami dan mengaplikasikan POC sebagai solusi berkelanjutan untuk pertanian di lahan kering. Selain meningkatkan hasil tanaman, pendekatan ini juga memberikan manfaat lingkungan melalui pengurangan limbah organik dan pencemaran tanah.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

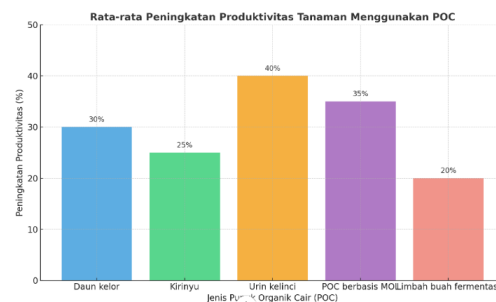
Analisis hasil penelitian ini dilakukan dengan meninjau berbagai jurnal, skripsi, tesis, dan disertasi yang membahas efektivitas pupuk organik cair (POC) dalam meningkatkan produktivitas tanaman pada lahan kering. Data yang diperoleh disintesis menjadi temuan utama terkait jenis POC, komposisi kandungan hara, efektivitas pada tanaman tertentu, serta dampaknya terhadap keberlanjutan lingkungan. Berikut ini adalah temuan-temuan utama yang disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

Tabel 1. Matriks Temuan Penelitian

Penulis	Jenis POC	Tanaman Uji	Parameter yang Ditingkatkan	Hasil
Mare et al. (2023)	Daun kelor (Moringa oleifera)	Bawang daun (Allium fistulosum)	Tinggi tanaman, berat basah, berat kering	Peningkatan berat basah hingga 30% dibanding kontrol.
Sari et al. (2022)	Kirinyu (Chromolaena odorata)	Kelapa sawit (Elaeis guineensis)	Pertumbuhan akar dan daun	Peningkatan panjang akar hingga 25% dibanding kontrol.
Ali (2023)	Urin kelinci fermentasi	Rumput odot (Pennisetum purpureum)	Tinggi tanaman dan biomassa	Biomassa meningkat hingga 40% pada tanah marginal.
Supyandi (2023)	POC berbasis MOL	Selada (Lactuca sativa)	Produksi daun, berat basah	Produksi daun meningkat hingga 35% dibandingkan perlakuan pupuk kimia.
Amir et al. (2022)	Limbah buah fermentasi	Jagung manis (Zea mays saccharata)	Tinggi tanaman, jumlah tongkol	Peningkatan hasil panen hingga 20%.

(Sumber: Olahan Peneliti Dari Berbagai Referensi, 2024)

Grafik di bawah ini menunjukkan rata-rata peningkatan produktivitas tanaman yang menggunakan POC dibandingkan kontrol berdasarkan berbagai penelitian.



Gambar 1. Grafik Peningkatan Produktivitas Tanaman

Grafik di atas menunjukkan rata-rata peningkatan produktivitas tanaman menggunakan berbagai jenis Pupuk Organik Cair (POC) berdasarkan penelitian. Setiap POC memberikan kontribusi peningkatan yang signifikan, dengan urin kelinci mencatatkan kenaikan tertinggi sebesar 40%, diikuti oleh POC berbasis MOL sebesar 35%. Hasil ini menunjukkan potensi besar penggunaan POC dalam meningkatkan produktivitas di lahan kering.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan POC secara konsisten memberikan efek positif pada pertumbuhan dan hasil tanaman di berbagai jenis lahan, termasuk lahan kering. POC berbasis daun kelor memiliki kandungan nutrisi tinggi seperti nitrogen dan kalium, yang sangat efektif dalam mempercepat pertumbuhan tanaman bawang daun (Mare et al., 2023). Hal ini sejalan dengan penelitian Sari et al. (2022), yang menemukan bahwa senyawa alelokimia dari kirinyu tidak hanya meningkatkan pertumbuhan akar tetapi juga membantu memperbaiki struktur tanah.

Penggunaan urin kelinci fermentasi sebagai POC juga memberikan hasil signifikan pada tanaman rumput odot di lahan gambut. Peningkatan biomassa hingga 40% menunjukkan potensi besar dalam memanfaatkan limbah organik hewani sebagai pupuk alternatif (Ali, 2023). Penelitian ini menegaskan pentingnya diversifikasi sumber bahan organik untuk menghasilkan POC yang sesuai dengan kebutuhan spesifik tanaman dan kondisi lahan.

Lebih lanjut, penelitian oleh Amir et al. (2022) menemukan bahwa POC berbasis limbah buah tidak hanya meningkatkan hasil panen jagung manis tetapi juga meningkatkan kapasitas retensi air tanah, yang sangat penting pada lahan kering. Dengan demikian, POC tidak hanya meningkatkan produktivitas tanaman tetapi juga membantu dalam mitigasi dampak kekeringan.

Keberlanjutan lingkungan menjadi aspek penting dari penelitian ini. Sebagaimana diungkapkan oleh Supyandi (2023), penggunaan POC dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, yang sering kali merusak ekosistem tanah. Dengan memanfaatkan bahan organik lokal, POC juga berkontribusi pada pengurangan limbah organik, sehingga menciptakan siklus pertanian yang lebih berkelanjutan.

Namun, terdapat variasi efektivitas tergantung pada jenis POC dan tanaman uji. Penelitian Ginting (2023) menunjukkan bahwa meskipun POC berbasis limbah tahu efektif untuk beberapa tanaman, kandungan nutrisinya perlu disesuaikan untuk mencapai hasil optimal. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai formulasi POC yang spesifik untuk setiap jenis tanaman dan kondisi lahan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan keseluruhan data dari penelitian dan tinjauan pustaka, dapat disimpulkan bahwa penggunaan pupuk organik cair (POC) secara signifikan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, khususnya di lahan kering yang sering menghadapi tantangan kesuburan tanah dan ketersediaan air. Penelitian menunjukkan bahwa berbagai jenis POC, seperti yang berbasis daun kelor, kirinyu, urin kelinci, limbah buah fermentasi, dan MOL (Mikroorganisme Lokal), memiliki potensi besar dalam mendukung produktivitas tanaman. POC mampu meningkatkan hasil hingga 20–40% dibandingkan kontrol, dengan urin kelinci mencatatkan peningkatan tertinggi.

Efektivitas POC berasal dari kandungan unsur hara makro dan mikro, senyawa bioaktif, serta keberadaan mikroorganisme yang membantu perbaikan struktur tanah, meningkatkan kapasitas retensi air, dan mempercepat penyerapan nutrisi oleh tanaman (Amir et al., 2022; Mare et al., 2023). Selain itu, pemanfaatan bahan organik lokal, seperti daun kelor dan kirinyu, menunjukkan bahwa sumber daya lokal dapat diolah menjadi produk pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan. Sebagai tambahan, pengolahan limbah organik menjadi POC berkontribusi dalam mengurangi pencemaran lingkungan dan ketergantungan petani pada pupuk kimia (Supyandi, 2023).

Secara keseluruhan, penggunaan POC tidak hanya mendukung produktivitas tanaman tetapi juga berkontribusi terhadap pertanian berkelanjutan. Penerapan teknologi POC memberikan peluang besar untuk meningkatkan ketahanan pangan, khususnya di wilayah yang mengalami kendala kesuburan tanah. Oleh karena itu, pengembangan dan promosi penggunaan POC di kalangan petani menjadi langkah strategis untuk mendukung produktivitas pertanian sekaligus menjaga keberlanjutan lingkungan.

DAFTAR REFERENSI

- Ali, A. (2023). Pertumbuhan dan biomasa segar rumput odot (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) pada lahan gambut dengan pemberian pupuk urin kelinci fermentasi. *Pastura*, 12(2), 106. <https://doi.org/10.24843/pastura.2023.v12.i02.p07>
- Amir, N., Marlina, N., Palmasari, B., Aluyah, C., Aminah, I., Rompas, J., ... & Rohman, N. (2022). Respon pertumbuhan dan hasil jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt L.) terhadap pupuk organik cair asal limbah buahan dan NPK di lahan kering. *Agro Bali Agricultural Journal*, 5(3), 498-503. <https://doi.org/10.37637/ab.v5i3.1027>
- Aulia, D. (2023). Pengaruh pupuk organik cair (POC) dengan MOL terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Atmosphere*, 3(2), 7-17. <https://doi.org/10.36040/atmosphere.v3i2.6025>

- Ginting, J. (2023). Pemanfaatan limbah tahu dengan metode green engineering pada pabrik tahu Putri Deli, Deli Tua. *Journal of Industrial and Manufacture Engineering*, 7(2), 276-284. <https://doi.org/10.31289/jime.v7i2.10623>
- Laoli, D., Susanti, N. M., Tillah, R., Telaumbanua, B. V., Zebua, R. D., Dawolo, J., ... & Zega, A. (2024). Efektivitas bahan alami sebagai agen antimikroba dalam pengobatan penyakit ikan air tawar: Tinjauan literatur. *Zoologi: Jurnal Ilmu Peternakan, Ilmu Perikanan, Ilmu Kedokteran Hewan*, 2(2), 84-97.
- Laoli, D., Zebua, O., & Zega, A. (2024). Budidaya maggot BSF (Black Soldier Fly) sebagai pakan alternatif ikan lele. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Multi Disiplin*, 1(2), 27-31.
- Laoli, D., Zebua, R. D., Telaumbanua, B. V., Dawolo, J., Zebua, O., & Zega, A. (2024). Potensi ekstrak daun keji beling (*Sericocalyx crispus*) sebagai agen antimikroba terhadap pertumbuhan bakteri *Edwardsiella tarda* pada ikan. *Jurnal Sumber Daya Akuatik*, 1(1), 1-6.
- Mare, T., Gresinta, E., & Noer, S. (2023). Efektivitas pupuk organik cair daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pertumbuhan tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.). *Edubiologia Biological Science and Education Journal*, 3(1), 47. <https://doi.org/10.30998/edubiologia.v3i1.16290>
- Ndraha, A. B., Waruwu, E., & Zega, A. (2024). Dinamika pelayanan publik di BKPSDM Kota Gunungsitoli: Analisis terhadap prosedur kendala dan rapat evaluatif. *Jurnal Ilmu Ekonomi, Pendidikan dan Teknik*, 1(2), 32-29.
- Neneng, I. S., & Zega, A. (2024). Analisis kepuasan pelanggan dalam memilih minimarket di Kecamatan Sipora Utara. *Jurnal Ilmu Ekonomi dan Bisnis*, 1(1), 1-7.
- Sari, V., Anwar, M., & Rahhutami, R. (2022). Pemanfaatan senyawa alelokimia dari gulma kirinyu (*Chromolaena odorata*) sebagai pupuk organik cair untuk bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di pembibitan awal. *Jurnal Pengelolaan Perkebunan (JPP)*, 3(1). <https://doi.org/10.54387/jpp.v3i1.14>
- Sarumaha, H., Laoli, D., Zebua, R. D., Telaumbanua, B. V., Dawolo, J., & Zega, A. (2024). Pentingnya domestikasi ikan untuk mengatasi kepunahan spesies ikan lokal di Kepulauan Nias. *Jurnal Sumber Daya Akuatik*, 1(1), 13-20.
- Supyandi, S. (2023). Pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC Nasa) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). *Agrotekbis*, 11(4), 989-998. <https://doi.org/10.22487/agrotekbis.v11i4.1821>
- Susanti, N. M., Laoli, D., Zebua, O., Zega, A., Telaumbanua, B. V., & Sarumaha, H. (2024). Rumput laut yang tumbuh alami di pantai barat Pulau Simeulue, Aceh, Indonesia: Faktor zonasi dan jenis rumput laut. *Jurnal Sumber Daya Akuatik*, 1(1), 7-12.
- Syafrianti, D., & Zega, A. (2024). Dampak pemanasan global terhadap kesejahteraan ternak dan produktifitas di kawasan perdesaan. *Jurnal Ilmu Peternakan Indonesia*, 1(1), 1-7.

- Telaumbanua, B. V., Laoli, D., Zebua, R. D., Sarumaha, H., & Zega, A. (2024). Penerapan pemanfaatan sampah cangkang kepiting demen menjadi alat tangkap gurita dapat meningkatkan pengetahuan inovasi mahasiswa dalam berwirausaha melalui pembelajaran pada mata kuliah biologi perikanan di prodi perikanan tangkap Politeknik Kepulauan Simeulue. *Jurnal Sumber Daya Akuatik*, 1(1), 30-37.
- Telaumbanua, B. V., Laoli, D., Zebua, R. D., Zebua, O., Dawolo, J., & Zega, A. (2024). Implementasi teknologi genetika untuk konservasi spesies laut terancam: Tinjauan literatur tentang metode dan keberhasilan. *Manfish: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Peternakan*, 2(2), 58-68.
- Tillah, R., Zega, A., Laoli, D., Telaumbanua, B. V., Zebua, R. D., & Sarumaha, H. (2024). Pengaruh padat tebar yang berbeda terhadap laju pertumbuhan dan tingkat kelulusan hidup pada larva ikan kakap putih yang dipelihara di keramba jaring apung di Kecamatan Salang Kabupaten Simeulue. *Jurnal Sumber Daya Akuatik*, 1(1), 21-29.
- Zebua, O., Zega, A., Zebua, R. D., Laoli, D., Dawolo, J., & Telaumbanua, B. V. (2024). Krisis biodiversitas perairan: Investigasi solusi berbasis komunitas untuk pemulihan ekosistem akuatik. *Manfish: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Peternakan*, 2(2), 69-79.
- Zega, A., Gea, Y. V., Zebua, M. S., Ndraha, A. B., & Ferida, Y. (2024). Strategi peningkatan kesadaran pajak di kalangan generasi muda dalam era digital: Analisis peran teknologi dan pendidikan menuju Indonesia Emas 2045. *Jurnal Ilmu Ekonomi, Pendidikan dan Teknik*, 1(2), 11-22.
- Zega, A., Susanti, N. M., Tillah, R., Laoli, D., Telaumbanua, B. V., Zebua, R. D., ... & Gea, A. S. A. (2024). Strategi inovatif dalam menghadapi degradasi ekosistem: Kajian terbaru tentang peran vital hutan mangrove dalam konservasi lingkungan. *Zoologi: Jurnal Ilmu Peternakan, Ilmu Perikanan, Ilmu Kedokteran Hewan*, 2(2), 71-83.
- Zega, A., Telaumbanua, B. V., Laoli, D., & Zebua, R. D. (2023). Physical water quality parameters in Boyo River Onowaembo Village, Gunungsitoli Subdistrict, Gunungsitoli City. *Jurnal Perikanan Tropis*, 10(2), 43-52.
- Zega, A., Zebua, R. D., Gea, A. S. A., Telaumbanua, B. V., Mendrofa, J. S., Laoli, D., ... & Zebua, O. (2024). Anatomi ikan kerapu (*Epinephelus* sp.): Memahami organ dalam tubuh ikan dan posisinya. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 15(1), 105-111.