

PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR UNTUK MENINGKATKAN KESUBURAN TANAMAN PADI SAWAH ORYZA SATIVAL DI NGUTOK KAMPUNG KABIDING DISTRIK OKSIBIL PEGUNUNGAN BINTANG**Nicolaus Salawala**Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains matematika dan Agroteknologi,
Universitas Okmin PapuaEmail: nicolaussalawala14@gmail.com**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan menganalisis budidaya padi sawah secara tradisional serta efektivitas pupuk organik cair (POC) dan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) terhadap pertumbuhan dan produksi padi di Kampung Kabiding, Distrik Oksibil, Kabupaten Pegunungan Bintang. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dan kuantitatif dengan pengumpulan data melalui observasi, pertemuan kelompok tani, kuesioner, dan dokumentasi. Analisis data dilakukan menggunakan statistik deskriptif (persentase dan mean) serta model Miles dan Huberman (1992). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata usia petani 44 tahun dengan pendidikan terakhir SMA, pengalaman usahatani 1-10 tahun, dan tanggungan keluarga 5-6 orang. Total biaya produksi per Ha mencapai Rp7.884.000,00 dengan pendapatan bersih lahan pribadi Rp7.416.000,00 dan lahan sewa Rp5.416.000,00. Pembuatan POC dilakukan menggunakan bahan alami (batang pisang, kotoran hewan, limbah sayur, gula merah, EM4) dengan masa fermentasi 14 hari. Penggunaan POC efektif meningkatkan produksi hingga 25%, mengurangi ketergantungan pupuk kimia 30-50%, serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Simpulan penelitian ini adalah pupuk organik cair dan ZPT berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan produksi padi sawah. Saran yang diberikan adalah perlunya dukungan pemerintah daerah dalam bentuk alat pengolahan lahan dan modal awal untuk mengoptimalkan potensi pertanian pangan di Pegunungan Bintang.

Sejarah Artikel*Submitted: 18 March 2026**Accepted: 27 March 2026**Published: 28 March 2026***Kata Kunci**

Pupuk Organik Cair, Padi Sawah, Budidaya Tradisional, Pegunungan Bintang, Produktivitas

PENDAHULUAN

Permasalahan fundamental dalam produksi padi nasional terletak pada stagnasi produktivitas akibat praktik pertanian yang belum optimal, terutama di daerah sentra produksi seperti Sulawesi Selatan (Azmi, 2025). Indonesia, sebagai produsen beras terbesar ketiga di dunia, masih dihadapkan pada kebutuhan impor untuk menjaga cadangan pangan, sementara konsumsi per kapita yang tinggi dan peningkatan jumlah penduduk terus mendorong peningkatan kebutuhan beras nasional yang mencapai 29,57 juta ton pada tahun 2018 (Badan Pusat Statistik Republik Indonesia, 2018; Budiman & Santu, 2024). Ironisnya, meskipun Sulawesi Selatan merupakan lumbung pangan nasional di luar Jawa dengan kelebihan produksi sekitar 1,5 juta ton per tahun, praktik budidaya yang dilakukan petani masih didominasi oleh pendekatan konvensional yang berfokus pada hasil panen maksimum tanpa mempertimbangkan dampak lingkungan (Khumairah et al., 2025). Sistem pertanian non-organik yang diterapkan secara intensif telah terbukti menurunkan kualitas lahan melalui berkurangnya kandungan bahan organik tanah, meningkatnya kerentanan terhadap erosi, menurunnya permeabilitas, serta berkurangnya populasi mikroba tanah (Astina Laia et al., 2025). Kondisi ini diperparah dengan kelangkaan pupuk anorganik yang memaksa petani membeli dengan harga tinggi, sehingga mendesak perlunya peralihan menuju pertanian organik yang lebih berkelanjutan (Gamage et al., 2023).

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa pemanfaatan pupuk organik, baik padat maupun cair, menjadi solusi strategis untuk memperbaiki struktur tanah dan menghasilkan produk pertanian yang lebih aman bagi kesehatan (Murwindra et al., 2021). Pupuk organik cair seperti Super Biota Plus terbukti efektif dalam memperkuat jaringan akar dan batang serta

berfungsi sebagai katalisator yang dapat mengurangi pemakaian pupuk dasar hingga 50% dan meningkatkan produksi panen hingga 40-100% (Nensia Natalia Waruwu et al., 2024). Namun, kelemahan utama pupuk organik cair adalah rendahnya kandungan unsur hara makro, terutama Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) (Nasrullah et al., 2023). Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa apabila kandungan C-organik tanah lebih dari 2%, hasil panen padi sawah dapat mencapai lebih dari 4 t/ha tanpa pupuk anorganik; sebaliknya, jika kandungan C-organik tanah kurang dari 1%, diperlukan tambahan pupuk anorganik lengkap untuk mencapai hasil yang sama (MurnitaTaher, 2021). *Gap* penelitian ini terletak pada kebutuhan untuk menemukan kombinasi optimal antara pupuk organik cair dan pupuk anorganik (urea) yang tidak hanya meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman padi, tetapi juga adaptif terhadap kondisi spesifik lahan sawah di Sulawesi Selatan, yang belum banyak dieksplorasi secara mendalam dalam konteks pertanian modern yang berkelanjutan.

Urgensi penelitian ini semakin diperkuat oleh kondisi aktual di lapangan, seperti yang ditemukan di Kampung Kabiding, Distrik Oksibil, Kabupaten Pegunungan Bintang, di mana petani masih mengandalkan pola budidaya tradisional secara manual dengan memanfaatkan pupuk kompos dari jerami, gulma, dan sisa tanaman. Pola budidaya ini, meskipun ramah lingkungan dan terjangkau secara biaya, menghadapi tantangan serius dalam hal pengelolaan hama dan penyakit, serta persiapan lahan yang kurang optimal akibat keterbatasan pengetahuan dan akses terhadap teknologi. Selain itu, faktor lingkungan seperti kondisi drainase dan aerasi tanah yang buruk seringkali menghambat perkembangan akar dan meningkatkan kerentanan tanaman terhadap penyakit. Pemerintah, melalui Kementerian Pertanian, telah berupaya mewujudkan ketersediaan produksi beras melalui Program Peningkatan Produksi Beras Nasional (P2BN) dengan strategi peningkatan produktivitas dan perluasan areal, yang membutuhkan dukungan teknologi tepat guna seperti rekomendasi varietas unggul dan sistem pemupukan dari Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kombinasi terbaik antara dosis pupuk urea dan konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) yang mampu meningkatkan pertumbuhan serta hasil produksi tanaman padi sawah (*Oryza sativa L.*). Kegunaan penelitian ini adalah sebagai bahan informasi dan referensi ilmiah bagi penelitian selanjutnya terkait sistem pemupukan berkelanjutan. Manfaat yang diharapkan meliputi: (1) bagi petani, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman tentang teknik budidaya yang lebih efektif, efisien, dan ramah lingkungan; (2) bagi pengembangan pertanian berkelanjutan, hasil penelitian ini menawarkan wawasan mengenai pengelolaan pertanian tradisional yang adaptif terhadap tantangan di daerah pegunungan dengan akses teknologi terbatas; (3) bagi peneliti lain, penelitian ini menjadi referensi untuk kajian lanjutan mengenai pemanfaatan pupuk organik cair pada komoditas pangan di dataran tinggi, serta (4) bagi sistem usahatani, penelitian ini berkontribusi pada kesadaran akan keberlanjutan pangan dengan mengintegrasikan faktor-faktor pendukung pertanian modern seperti sumber daya manusia, benih berkualitas, dan mekanisasi yang tepat guna.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dan kuantitatif untuk menganalisis budidaya padi sawah secara tradisional di Kampung Kabiding, Distrik Oksibil, yang dilaksanakan selama tiga bulan, mulai 9 Agustus hingga Oktober 2025 (Hardani et al., 2020; Sugiyono, 2022). Lokasi penelitian dipilih karena Kampung Ngtok, Desa Kabiding, merupakan satu-satunya wilayah di pedalaman Pegunungan Bintang yang masih mempertahankan praktik budidaya padi sawi secara turun-temurun selama 45 tahun, sehingga menarik untuk dikaji partisipasi masyarakatnya. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, pertemuan rutin dengan kelompok tani, serta dokumentasi kegiatan

pembuatan pupuk organik cair (POC) dari bahan alami seperti kotoran sapi dan jerami, yang bertujuan meningkatkan kesuburan tanah dengan memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Data juga diperoleh melalui kuesioner yang diolah menggunakan Microsoft Excel dengan tahapan pengkodean (*coding*), pemindahan data (*entering*), pembersihan data (*cleaning*), dan penyajian data dalam bentuk tabel frekuensi. Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan menghitung persentase dan nilai rata-rata (*mean*) untuk mengukur tingkat efektivitas tanggapan responden. Analisis kualitatif mengacu pada model Miles dan Huberman (1992) yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil yang diperoleh kemudian dievaluasi terhadap komponen teknologi budidaya seperti varietas unggul Inpari 6, sistem tanam jajar legowo (4:1 atau 6:1) yang terbukti meningkatkan produksi 12–22%, serta pendekatan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT). Dengan demikian, metodologi ini dirancang untuk mengidentifikasi kendala yang dihadapi petani, menilai efektivitas pupuk organik cair dalam meningkatkan hasil dan kualitas padi, serta memberikan rekomendasi bagi pengembangan pertanian berkelanjutan di dataran tinggi Papua.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengkaji peran Pupuk Organik Cair (POC) dan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) dalam budidaya padi sawah (*Oryza sativa L.*) di Kampung Kabiding, Distrik Oksibil, Kabupaten Pegunungan Bintang. Pupuk memiliki peran vital dalam dunia pertanian sebagai media yang membantu pertumbuhan tanaman. POC yang berasal dari bahan organik alami berfungsi sebagai ZPT yang mempengaruhi berbagai aspek pertumbuhan, meliputi penghijauan daun, perkembangan batang, perangsangan akar, hingga pembentukan buah. Penggunaan pupuk yang tepat, baik organik maupun anorganik, secara konsisten dapat meningkatkan hasil produksi karena kualitas pertumbuhan tanaman yang semakin baik.

Profil Usahatani dan Karakteristik Petani

Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian, rata-rata usia petani padi sawah di Kampung Ngotok adalah 44 tahun dengan tingkat pendidikan terakhir setara SMA. Pengalaman berusahatani sebagian besar berada pada rentang 1-10 tahun, dengan jumlah tanggungan keluarga rata-rata 5-6 orang. Kepemilikan lahan terbagi menjadi lahan pribadi dan lahan sewa, dengan luas lahan tertinggi mencapai 8 Ha dan terendah 1,5 Ha. Skala usaha tergolong cukup besar dengan penggunaan 10 orang tenaga kerja per Ha dan sistem upah borongan sebesar Rp6.150.000,00.

Analisis usahatani menunjukkan bahwa total biaya produksi untuk lahan seluas 1 Ha mencapai Rp7.884.000,00, yang meliputi pengadaan benih, pupuk, pestisida, tenaga kerja, dan penyusutan alat. Pendapatan kotor per Ha tercatat sebesar Rp15.300.000,00, sehingga pendapatan bersih untuk lahan pribadi adalah Rp7.416.000,00, sementara untuk lahan sewa diperoleh pendapatan bersih Rp5.416.000,00. Efisiensi pemasaran diukur menggunakan *Return Cost Ratio* (RCR).

Selain aspek demografi dan finansial, karakteristik sosial petani juga turut mempengaruhi keberhasilan usahatani padi sawah di Kampung Ngotok. Sebagian besar petani masih mengandalkan pengetahuan turun-temurun yang diwariskan secara lisan dari generasi ke generasi, dengan tingkat adopsi teknologi modern yang masih rendah. Hal ini tercermin dari minimnya penggunaan alat pertanian mekanis seperti traktor dan power thresher, sehingga seluruh tahapan budidaya mulai dari pengolahan tanah hingga panen masih dilakukan secara manual. Keterbatasan akses terhadap informasi pertanian terkini, minimnya kunjungan penyuluh lapangan, serta jarak lokasi yang terpencil dari pusat pemerintahan kabupaten menjadi faktor penghambat utama dalam peningkatan kapasitas petani. Selain itu, sistem gotong royong yang menjadi modal sosial masyarakat setempat masih berperan penting dalam

kegiatan tanam dan panen, namun belum diimbangi dengan pengelolaan keuangan usahatani yang baik. Kondisi ini menunjukkan bahwa intervensi yang tidak hanya bersifat teknis tetapi juga sosial-ekonomi sangat diperlukan untuk mendorong transformasi usahatani padi sawah menuju sistem yang lebih produktif dan berkelanjutan (Baitia & Kurniyanto, 2024; Sasmı et al., 2022).

Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC)

Pembuatan POC merupakan salah satu keterampilan penting yang dapat dipraktikkan oleh petani dan penyuluh. Agus Faisal, Penyuluh dari Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kota Bogor, telah mengembangkan metode pembuatan POC yang berhasil mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk kimia hingga 45%. Proses pembuatan POC dilakukan melalui tahapan berikut: (1) menyiapkan alat berupa parang, karung, ember, dan jerigen serta bahan berupa 1 kg batang pisang, 1 kg kotoran hewan, 1 kg limbah sayur/buah, 200 g gula merah, EM4 15-20 ml, dan air secukupnya; (2) melarutkan gula merah dengan air 3 liter dan EM4, didiamkan 30 menit; (3) merajang batang pisang dan limbah sayur/buah hingga halus; (4) mencampur kotoran hewan dengan limbah dalam karung, kemudian dimasukkan ke jerigen; (5) menambahkan air hingga bahan terendam; (6) memasukkan larutan gula dan EM4 ke jerigen, kemudian menutup rapat; (7) menyimpan jerigen di tempat teduh selama minimal 14 hari dengan membuka tutup sejenak setiap hari untuk mengeluarkan gas; (8) POC siap digunakan jika berbau seperti tape dan tidak terdapat belatung atau magot.

Keberhasilan pembuatan POC tidak hanya ditentukan oleh ketepatan dalam mengikuti prosedur, tetapi juga oleh pemahaman petani mengenai peran mikroorganisme dalam proses fermentasi. EM4 (Effective Microorganisms-4) yang digunakan dalam pembuatan POC mengandung bakteri fotosintetik, *Lactobacillus* sp., dan *Actinomycetes* yang bekerja sinergis dalam menguraikan bahan organik menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga mudah diserap oleh akar tanaman. Dalam praktiknya, petani perlu memperhatikan kualitas bahan baku yang digunakan; batang pisang yang terlalu tua atau limbah sayur yang sudah membusuk dapat mempengaruhi kualitas POC yang dihasilkan. Selain itu, faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban tempat penyimpanan juga berpengaruh terhadap kecepatan fermentasi. Suhu optimal untuk fermentasi berkisar antara 25-30°C, sementara suhu yang terlalu rendah dapat memperlambat aktivitas mikroorganisme. Keberlanjutan pembuatan POC secara mandiri oleh petani memerlukan pendampingan intensif pada tahap awal, terutama dalam hal pengenalan ciri-ciri POC yang berhasil (bau tape, warna kecoklatan, pH 3,5-4,5) dan penanganan apabila terjadi kegagalan fermentasi seperti munculnya belatung atau bau busuk (Chamdani et al., 2024; Murtih et al., 2025).

Prospek dan Efektivitas Pupuk Organik

POC yang diproduksi secara mandiri maupun pabrikan memiliki kualitas yang setara. Berdasarkan riset, penggunaan POC mampu meningkatkan produksi tanaman hingga 25%, menjaga kelestarian lingkungan, serta mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia antara 30-50%. Kelebihan pupuk cair ini antara lain menyuburkan tanah, meningkatkan produksi, mengurangi residu tanah, dan mencegah pencemaran tanah serta air. Namun, penggunaan pupuk organik saja tidak cukup untuk meningkatkan produktivitas dan ketahanan pangan secara optimal. Oleh karena itu, sistem pengelolaan hara terpadu yang mengombinasikan pupuk organik dan anorganik dengan konsep *Good Agricultural Practices* perlu digalakkan. Sistem pertanian LEISA (*Low External Input Sustainable Agriculture*) juga terbukti mampu mengusir hama tanaman.

Prospek pengembangan pupuk organik di masa depan sangat menjanjikan seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya pertanian ramah lingkungan dan

produk pangan sehat. Tren global menuju pertanian organik membuka peluang pasar yang luas bagi produk pertanian yang dibudidayakan dengan input organik, termasuk beras organik yang memiliki nilai jual lebih tinggi dibandingkan beras konvensional. Selain itu, kebijakan pemerintah yang mendorong pengurangan subsidi pupuk kimia secara bertahap menjadi momentum strategis untuk mempercepat adopsi pupuk organik di kalangan petani. POC tidak hanya berfungsi sebagai penyedia unsur hara, tetapi juga sebagai agen bioremediasi yang mampu memperbaiki lahan-lahan yang telah terdegradasi akibat penggunaan pupuk kimia berlebihan dalam jangka panjang. Dalam konteks perubahan iklim, penggunaan POC berkontribusi pada peningkatan kapasitas tanah dalam menyimpan air dan karbon, sehingga tanaman lebih tahan terhadap kekeringan dan emisi gas rumah kaca dapat ditekan. Namun, tantangan utama yang perlu diatasi adalah bagaimana membangun sistem produksi dan distribusi pupuk organik yang terintegrasi, mulai dari pengumpulan bahan baku, proses produksi, pengemasan, hingga pemasaran, sehingga petani dapat mengakses pupuk organik dengan mudah dan harga yang terjangkau (Gamage et al., 2023; Waila et al., 2022).

Panduan Penggunaan POC pada Tanaman Padi

Penggunaan POC pada tanaman padi memerlukan langkah-langkah spesifik. Pertama, memilih jenis POC dengan kandungan unsur hara lengkap. Kombinasi produk seperti GDM Black BOS dan GDM Pangan dapat diaplikasikan sejak masa perendaman benih hingga fase dewasa. Kedua, mengikuti anjuran pemakaian yang meliputi masa rendam benih (500 ml GDM Pangan dicampur air, rendam benih 10-12 jam), pengolahan tanah (0,5 kg GDM Black BOS dilarutkan + 15 kg GDM SaMe ditabur), masa semai (0,5 liter GDM Pangan per tangki semprot), serta fase pemupukan I-IV pada umur tanaman 10 HST, 17 HST, 21 HST, 30 HST, 40 HST, dan 60 HST. Ketiga, membuat jadwal pemberian pupuk pada pagi hari (jam 6-9) atau sore hari saat suhu mulai turun. Pada musim kemarau, pemberian dilakukan seminggu sekali, sementara pada musim hujan diberikan tiga hari sekali.

Selain ketiga langkah utama yang telah diuraikan, terdapat beberapa faktor kunci yang perlu diperhatikan dalam aplikasi POC agar diperoleh hasil yang optimal. Pertama, konsentrasi POC yang diaplikasikan harus disesuaikan dengan fase pertumbuhan tanaman; pada fase vegetatif awal (0-30 HST), konsentrasi yang lebih rendah (10-15 ml/liter air) dianjurkan untuk merangsang pertumbuhan akar dan anakan, sementara pada fase generatif (40-60 HST) konsentrasi dapat ditingkatkan (20-25 ml/liter air) untuk mendukung pembentukan malai dan pengisian bulir. Kedua, teknik aplikasi yang tepat meliputi penyemprotan merata pada kedua sisi permukaan daun (adaksial dan abaksial) karena stomata yang berperan dalam penyerapan unsur hara terletak di kedua sisi tersebut. Ketiga, interval aplikasi yang konsisten sangat menentukan efektivitas POC; keterlambatan aplikasi pada masa kritis seperti fase primordia bunga dapat menyebabkan penurunan jumlah gabah isi secara signifikan. Keempat, kombinasi POC dengan pupuk hayati (biofertilizer) yang mengandung mikroba pemacu pertumbuhan seperti *Azospirillum*, *Azotobacter*, dan mikoriza dapat meningkatkan efisiensi serapan hara hingga 30-40%. Petani juga perlu melakukan pencatatan sederhana mengenai waktu aplikasi, dosis yang digunakan, dan respon tanaman sebagai bahan evaluasi untuk perbaikan pada musim tanam berikutnya (Dita aulia et al., 2023; Rahmayanti et al., 2021).

Pemanfaatan Sampah Organik sebagai Bahan Baku

Sampah kota, terutama dari pasar dan rumah tangga, merupakan sumber bahan organik yang penting untuk pembuatan kompos. Pemerintah kota perlu menyediakan bak sampah terpisah untuk memudahkan pemilahan dan mengedukasi masyarakat. Pemberdayaan sampah menjadi kompos tidak hanya mengurangi limbah, tetapi juga mengurangi sumber penyakit dan banjir di perkotaan. Meskipun kandungan bahan organik tanah di Indonesia rata-rata >2%,

minat petani terhadap pupuk organik masih rendah karena dianggap belum menjadi kebutuhan pokok dibandingkan pupuk kimia. Padahal, penggunaan pupuk kimia berlebihan dapat menurunkan kualitas bahan organik tanah dan populasi mikroba tanah.

Optimalisasi pemanfaatan sampah organik sebagai bahan baku pupuk memerlukan pendekatan yang melibatkan seluruh pemangku kepentingan, mulai dari pemerintah daerah, sektor swasta, hingga masyarakat. Pemerintah daerah memiliki peran strategis dalam menyediakan infrastruktur pengolahan sampah terpadu, seperti rumah kompos dan tempat pengolahan sampah reduce-reuse-recycle (TPS3R), yang dapat dikelola secara partisipatif oleh masyarakat setempat. Sektor swasta dapat berperan dalam pengembangan teknologi pengolahan sampah skala menengah hingga besar, serta membantu pemasaran produk pupuk organik yang dihasilkan. Bagi masyarakat, pemanfaatan sampah organik menjadi pupuk tidak hanya memberikan manfaat ekonomi melalui penghematan biaya pembelian pupuk, tetapi juga memberikan manfaat ekologis berupa pengurangan volume sampah yang dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA). Program bank sampah yang telah berjalan di beberapa daerah dapat diintegrasikan dengan kegiatan pembuatan pupuk organik, sehingga nilai ekonomi sampah meningkat. Selain itu, edukasi sejak dini kepada generasi muda tentang pentingnya pengelolaan sampah dan pertanian organik perlu dilakukan melalui kurikulum sekolah maupun kegiatan ekstrakurikuler (Princia et al., 2026; Saifudin et al., 2025).

Implikasi Penelitian

Hasil penelitian ini memiliki implikasi penting bagi pengembangan pertanian berkelanjutan, khususnya di wilayah dataran tinggi Papua. Secara praktis, temuan ini memberikan panduan bagi petani dalam memanfaatkan pupuk organik cair dan ZPT sebagai alternatif pengganti pupuk kimia yang dapat mengurangi biaya produksi hingga 45% serta meningkatkan hasil panen hingga 25%. Implikasi kebijakan dari penelitian ini adalah perlunya peran aktif pemerintah daerah dalam menyediakan sarana produksi, alat pengolahan lahan, serta pelatihan teknis bagi petani, mengingat potensi besar sektor pangan di Pegunungan Bintang yang selama ini belum tergarap optimal. Selain itu, secara sosial-ekonomi, penerapan teknologi pembuatan POC secara mandiri memberdayakan petani untuk mengurangi ketergantungan pada input eksternal, meningkatkan kemandirian pangan, dan memperkuat ketahanan ekonomi rumah tangga petani. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi pada upaya transformasi pertanian tradisional menuju sistem pertanian yang lebih modern, efisien, dan ramah lingkungan.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu diakui. Pertama, cakupan lokasi penelitian terbatas hanya pada satu kampung di Distrik Oksibil, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasi untuk seluruh wilayah Pegunungan Bintang atau Papua secara keseluruhan. Kedua, durasi penelitian yang relatif singkat (tiga bulan) hanya mampu menangkap dampak jangka pendek dari aplikasi pupuk organik cair, sementara efek jangka panjang terhadap perbaikan struktur tanah dan peningkatan kandungan C-organik belum dapat diamati secara komprehensif. Ketiga, penelitian ini belum melakukan uji laboratorium secara mendalam terhadap kandungan unsur hara dalam POC yang dihasilkan secara mandiri oleh petani, sehingga akurasi kandungan N, P, K, dan mikroorganisme belum terukur secara kuantitatif. Keempat, keterbatasan akses terhadap data sekunder dan dokumen pendukung dari dinas terkait menyebabkan analisis kebijakan belum dapat dilakukan secara menyeluruh. Keterbatasan-keterbatasan ini menjadi catatan penting dalam menginterpretasikan hasil penelitian.

Arah Penelitian Selanjutnya

Berdasarkan keterbatasan yang telah diuraikan, terdapat beberapa arah penelitian selanjutnya yang dapat dilakukan. Penelitian lanjutan perlu memperluas cakupan lokasi ke beberapa kampung atau distrik lain di Pegunungan Bintang untuk mendapatkan gambaran yang lebih representatif tentang kondisi pertanian padi sawah di dataran tinggi Papua. Diperlukan juga penelitian dengan durasi yang lebih panjang, minimal satu hingga dua musim tanam, untuk mengevaluasi dampak jangka panjang aplikasi pupuk organik cair terhadap perbaikan kualitas tanah, peningkatan kandungan C-organik, dan produktivitas berkelanjutan. Penelitian selanjutnya sebaiknya dilengkapi dengan analisis laboratorium terhadap kandungan unsur hara makro dan mikro serta populasi mikroba dalam POC yang diproduksi secara mandiri, sehingga dapat diketahui formulasi optimal sesuai kondisi agroekosistem setempat. Selain itu, penelitian eksperimental dengan rancangan acak kelompok (RAK) untuk menguji berbagai dosis kombinasi POC dan pupuk anorganik pada varietas padi unggul lokal sangat direkomendasikan. Terakhir, diperlukan studi kebijakan yang melibatkan pemangku kepentingan untuk mengidentifikasi faktor-faktor pendukung dan penghambat adopsi teknologi pupuk organik di tingkat petani.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pupuk organik cair dan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan peningkatan produksi tanaman padi sawah (*Oryza sativa L.*) karena mengandung lebih dari satu unsur hara makro dan mikro serta mikroorganisme yang berfungsi sebagai ZPT, sehingga mempengaruhi pertumbuhan daun, batang, buah, dan perangsangan akar. Penggunaan pupuk organik sangat bermanfaat bagi peningkatan produktivitas pertanian baik kualitas maupun kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan, dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Hal ini penting mengingat sebagian besar lahan pertanian intensif telah mengalami degradasi dengan kandungan C-organik tanah <2%, bahkan di Jawa <1%, padahal untuk produktivitas optimal diperlukan C-organik >2,5%. Pembuatan pupuk organik dapat dilakukan secara sederhana sehingga petani dapat mempraktikkannya secara mandiri, sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia yang menyebabkan degradasi fungsi lahan. Pelestarian lingkungan perlu dilakukan dengan beralih dari penggunaan bahan kimia yang merusak alam menuju pemanfaatan biopestisida ramah lingkungan dan pengolahan sisa-sisa bahan organik menjadi produk bermanfaat. Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan kepada petani padi sawah di Ngutok Kampung Kabiding Distrik Oksibil untuk memanfaatkan pupuk organik cair dan ZPT dengan baik karena berasal dari bahan alami yang kaya unsur hara, serta mengaplikasikan rangkaian pupuk secara rutin untuk mengatasi stagnasi pertumbuhan dan bulir padi yang tidak terisi penuh. Kandungan kalium pada bahan alami seperti air kelapa juga berperan memperlancar nutrisi dan mengatur proses membuka-menutup stomata daun. Kepada pemerintah daerah, disarankan untuk memberikan perhatian dan dukungan berupa alat pengolahan lahan seperti traktor serta bantuan modal awal, mengingat petani di wilayah Pegunungan Bintang masih terkendala keterbatasan finansial dan alat, sehingga potensi pengembangan ekonomi melalui sektor pangan, khususnya padi sawah, dapat diwujudkan secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Astina Laia, I., Agustin Kasih Damai Gulo, E., Lisman Gulo, L., & Beniah Ndraha, A. (2025). Dampak Penerapan Pertanian Organik Terhadap Kualitas Tanah dan Hasil Pertanian Tanaman Padi Sawah di Kepulauan Nias. *Flora : Jurnal Kajian Ilmu Pertanian Dan Perkebunan*, 2(1), 177–187. <https://doi.org/https://doi.org/10.62951/flora.v2i1.263>
- Azmi, Z. (2025). Strategi Peningkatan Total Factor Productivity Padi Melalui Perbaikan Infrastruktur Pertanian. *Jurnal Perencanaan Pembangunan Pertanian*, 2(1), 1–21. <https://epublikasi.pertanian.go.id/berkala/jp3/article/download/4082/3990/8599>
- Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. (2018). *Statistik Indonesia 2018*. Kajian Strategi dan Kebijakan Pemerintah Indonesia dalam Mencapai Target Swasembada Beras
- Baitia, R., & Kurniyanto, I. R. (2024). Farmer's Behavior in Selecting Rice Seeds Using The Theory of Reasoned Action Approach. *BIO Web of Conferences*, 146, 1–8. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202414601015>
- Budiman, N. D., & Santu, L. (2024). Kajian Strategi dan Kebijakan Pemerintah Indonesia dalam Mencapai Target Swasembada Beras. *Jurnal Pertanian Cemara*, 21(2), 125–136. <https://doi.org/https://doi.org/10.24929/fp.v21i2.3888>
- Chamdani, M., Nazhiroh, A., Nurhasanah, A. K., Septyaningrum, A. N., Sari, D. A. M., Ferdiansyah, E. A., Ichsan, F. N., Iffah, J. Z., Bramastya, D., Nida, D. A. C., Pramesti, S. B. A., & Septiana, S. (2024). Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Tanaman dan Limbah Rumah Tangga dengan Bioaktivator EM4 di Desa Kalirejo, Kebumen. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Inovasi Indonesia*, 2(6), 651–658. <https://doi.org/10.54082/jpmii.561>
- Dita aulia, D., Nasrul, M., & Setyawati, H. (2023). Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Dengan Menggunakan Bioaktivator Mol Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Andewi (*Cichorium Endeui* L.). *ATMOSPHERE*, 3(2), 18–23. <https://doi.org/10.36040/atmosphere.v3i2.6037>
- Gamage, A., Gangahagedara, R., Gamage, J., Jayasinghe, N., Kodikara, N., Suraweera, P., & Merah, O. (2023). Role of Organic Farming for Achieving Sustainability in Agriculture. *Farming System*, 1(1), 100005. <https://doi.org/10.1016/j.farsys.2023.100005>
- Hardani, Andriani, H., Utami, E. F., Fardani, R. A., Sukmana, D. J., Auliya, N. H., Ustiawaty, J., & Istiqomah, R. R. (2020). *Buku Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif* (H. Abadi (ed.); Cetakan 1, Issue Maret). CV. Pustaka Ilmu Group Yogyakarta.
- Khumairah, F. H., Irwandhi, Hibatullah, F. H., Ambarita, D. D. M., Hendra, Islamiati, A., Nurbaity, A., Herdiyantoro, D., Kamaluddin, N. N., & Simarmata, T. (2025). Revealing The Import Dilemma and Attributing Factors to Indonesia's Inability to Achieve Soybean Self-Sufficiency: A Bibliometric Analysis and Systematic Literature Review. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 23(1), 1–23. <https://doi.org/10.1080/14735903.2025.2492546>
- MurnitaTaher, Y. A. (2021). Dampak Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Perubahan. *Jurnal Menara Ilmu*, 15(2), 67–76. <https://doi.org/https://doi.org/10.31869/mi.v15i2.2314>
- Murlih, S., Harahap, R. A. D., Ritonga, T., Ritonga, R. S., Lubis, S. N., & Siregar, A. S. (2025). Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Sayur Rumah Tangga di Desa Rondaman Siburegar. *Jurnal Transformasi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 9(3), 98–108. Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Sayur Rumah Tangga di Desa Rondaman Siburegar
- Murwindra, R., Asril, A., Musdansi, D. P., Kurniawan, E., Ningsih, J. R., & Yuhelman, N. (2021). Pembuatan Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Produk Pertanian. *Bhakti*

- ◆ Nagori, I(2), 95–103. https://doi.org/https://doi.org/10.36378/bhakti_nagori.v1i2.1826
- Nasrullah, N., Ibrahim, B., & Robbo, A. (2023). Pengaruh Pemberian Berbagai Macam Pupuk Organik Padat Terhadap Kemampuan Tanah Menyimpan Air. *AGrotekMAS Jurnal Indonesia: Jurnal Ilmu Peranian*, 4(2), 200–205. <https://doi.org/10.33096/agrotekmas.v4i2.336>
- Nensia Natalia Waruwu, Dede Setia Putra Gea, Octavianis Laoli, Awal Sepkurniawan Waruwu, & Natalia Kristiani Lase. (2024). Kajian Literatur : Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman di Lahan Kering. *Hidroponik : Jurnal Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman*, 1(3), 28–39. <https://doi.org/10.62951/hidroponik.v1i3.146>
- Princia, N. K. G. A., Widhiasthini, N. W., Dewi, N. L. Y., & Antari, N. P. B. W. (2026). Implementasi Collaborative Governance dalam Pengelolaan Sampah Organik Berbasis Ekonomi Sirkular di Bali. *GOVERNANCE: Jurnal Kebijakan Dan Manajemen Publik*, 16(1), 12–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.38156/gjkmp.v16i1.392>
- Rahmayanti, Jamilah, & Sembiring, M. (2021). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Buah-Buahan dan Cara Aplikasinya Terhadap Serapan N dan Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*) Pada Tanah Ultisol. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 7(2), 407–414. <https://doi.org/https://doi.org/10.32734/ja.v7i2.2469>
- Saifudin, A., Autoriti, A., Budiyanto, E. D. I., Fadhilah, F., Irwan, Abdullah, I. N., Acbar, J., Suwito, K. O., Nuriyana, & Hardiyanti, T. A. (2025). Optimalisasi Pengelolaan Sampah Organik Untuk Pariwisata Ramah Lingkungan Berbasis Kuliner. *Seminar Nasional Pariwisata Dan Kewirausahaan (SNPK)*, 4(April), 367–374. <https://usahid.ac.id/conference/index.php/snpk/article/view/350>
- Sasmi, M., Susanto, H., Mula, E. P. K., & Alatas, A. (2022). Farmer Characteristics' Effect on The Decision of Farmers in Choosing Local Variety Rice Farming Business. *Business Review and Case Studies*, 3(2), 104–112. <https://doi.org/10.17358/brcs.3.2.104>
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif (Edisi ke-3)* (3rd ed.). CV Alfabeta.
- Waila, Kaur, T., & Dhawan. (2022). Organic Farming: Prospects and Constraints: A Review. *Indian Journal of Ecology*, 49(3), 1129–1151. <https://doi.org/10.55362/IJE/2022/3641>