

Sosialisasi Pupuk Organik Cair Merek *Bacill Nigr* Bagi Kelompok Tani Jagung Sedar Tani Hinai

Lita Nasution¹, Bahagia Sibotolungun Sipahutar²,

Ebin Hagata Pinem³, Ersentabi Br Sembiring⁴

^{1,2,3,4} Universitas Quality, Indonesia

Email: litanasution@universitasquality.ac.id

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan anggota Kelompok Tani Jagung Sedar Tani Hinai dalam penggunaan pupuk organik cair merek *Bacill Nigr* sebagai alternatif pupuk kimia. Program dilaksanakan melalui penyuluhan, pelatihan, dan demonstrasi lapangan dengan melibatkan dosen dan mahasiswa Universitas Quality. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman petani terhadap pertanian berkelanjutan, dengan 90% peserta mampu menjelaskan manfaat pupuk organik cair dan mengaplikasikan *Bacill Nigr* sesuai dosis serta waktu yang tepat. Penerapan *Bacill Nigr* pada lahan demonstrasi menghasilkan peningkatan tinggi tanaman jagung rata-rata 22% dan ukuran tongkol 18% lebih besar dibandingkan lahan kontrol. Tanah menjadi lebih gembur, lembab, serta kebutuhan pupuk kimia berkurang hingga 30% tanpa menurunkan hasil panen. Kegiatan ini juga memotivasi terbentuknya tim pengelola pupuk organik sebagai langkah menuju pertanian mandiri dan ramah lingkungan.

Kata Kunci: *Bacill Nigr*, Jagung, Pemberdayaan Petani, Pertanian Berkelanjutan, Pupuk Organik Cair.

Socialization of Bacill Nigr Brand Liquid Organic Fertilizer for the Sedar Tani Hinai Corn Farmers Group

Abstract

This community service activity aimed to enhance the knowledge and skills of the Sedar Tani Hinai Corn Farmers Group members in using Bacill Nigr liquid organic fertilizer as an alternative to chemical fertilizers. The program was carried out through counseling, training, and field demonstrations involving lecturers and students from Quality University. The results showed a significant improvement in farmers' understanding of sustainable agriculture, with 90% of participants able to explain the benefits of liquid organic fertilizer and correctly apply Bacill Nigr according to the recommended dosage and timing. Application of Bacill Nigr in the demonstration plot increased corn plant height by an average of 22% and cob size by 18% compared to the control plot. The soil became more friable and moister, while the need for chemical fertilizers decreased by up to 30% without reducing yield. The activity also motivated farmers to form an organic fertilizer management team for sustainable farming practices.

Keywords: *Bacill Nigr*, Corn, Farmer Empowerment, Sustainable Agriculture, Liquid Organic Fertilizer.

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor strategis yang menopang ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat pedesaan di Indonesia, termasuk di Kabupaten Langkat. Komoditas jagung menjadi salah satu tanaman pangan unggulan, namun produktivitasnya masih sering terkendala oleh ketergantungan petani terhadap pupuk kimia yang menyebabkan degradasi kesuburan tanah dan peningkatan biaya produksi (Kementerian Pertanian RI, 2020). Dalam jangka panjang, penggunaan pupuk kimia secara berlebihan menurunkan kandungan bahan organik tanah, mengurangi kemampuan tanah mengikat air, serta menurunkan efisiensi serapan unsur hara (Nugroho, 2019; Rini, 2023).

Perubahan paradigma menuju sistem pertanian berkelanjutan menjadi tuntutan penting saat ini. Pertanian berkelanjutan tidak hanya berorientasi pada peningkatan hasil panen, tetapi juga menekankan keseimbangan ekosistem dan pelestarian sumber daya tanah agar tetap produktif di masa depan (Kementerian Pertanian RI, 2020; Adijaya & Andayani, 2021). Salah satu inovasi yang mendukung arah tersebut adalah penggunaan pupuk organik cair (POC) berbasis mikroorganisme menguntungkan seperti *Bacillus* sp., yang berfungsi memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aktivitas mikrobiologi, dan menyediakan unsur hara secara alami (Rahman et al., 2021; Astuti & Yuliani, 2020).

Penelitian Hartono (2020) menunjukkan bahwa penerapan pupuk organik cair yang mengandung *Bacillus* sp. pada tanaman jagung mampu meningkatkan ketersediaan nitrogen dan fosfor di tanah serta mempercepat pertumbuhan akar dan daun. Bakteri ini bekerja melalui mekanisme *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dengan menghasilkan hormon pertumbuhan seperti IAA dan melarutkan fosfat yang terikat (Rahman et al., 2021). Sejalan dengan itu, Widodo (2022) melaporkan bahwa pemberian pupuk organik cair secara rutin dapat meningkatkan hasil tongkol jagung sebesar 15–25% dibandingkan dengan penggunaan pupuk kimia murni.

Dalam konteks sosial kelembagaan, dinamika kelompok tani menjadi elemen penting dalam keberhasilan adopsi inovasi pertanian. Pemberdayaan kelompok tani melalui pembelajaran partisipatif terbukti mempercepat perubahan perilaku petani menuju praktik pertanian yang efisien dan ramah lingkungan (Widodo, 2021). Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa sosialisasi pupuk organik cair *Bacill Nigr* di Kelompok Tani Jagung Sedar Tani Hinai dirancang untuk menjawab tantangan tersebut melalui penyuluhan, pelatihan teknis, dan demonstrasi lapangan (*demo plot*) yang berorientasi pada praktik nyata di lahan petani.

Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam mengaplikasikan pupuk organik cair *Bacill Nigr* secara tepat dosis dan waktu, memperkuat pemahaman tentang pertanian berkelanjutan, mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia hingga 30%, serta membentuk tim pengelola pupuk organik di tingkat kelompok sebagai langkah awal menuju pertanian mandiri dan berkelanjutan.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode *Participatory Action Research* (PAR), yang menekankan keterlibatan aktif masyarakat sebagai subjek sekaligus mitra dalam proses pelaksanaan kegiatan (Widodo, 2021; Assingkily, 2021). Pendekatan ini sesuai dengan tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada peningkatan kapasitas pengetahuan, keterampilan, dan sikap petani terhadap praktik pertanian berkelanjutan (Kementerian Pertanian RI, 2020). Melalui pendekatan PAR, kegiatan dilakukan secara siklikal mencakup tahap perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi bersama antara tim dosen dan kelompok tani.

Waktu dan Tempat Penelitian

Kegiatan dilaksanakan selama bulan Agustus hingga Oktober 2025 di Kelompok Tani Jagung Sedar Tani Hinai, Kecamatan Hinai, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara. Lokasi ini dipilih karena merupakan salah satu sentra produksi jagung dengan tingkat penggunaan pupuk kimia yang tinggi dan minim pemanfaatan pupuk organik. Kegiatan ini juga merupakan bagian dari program *Pengabdian Kepada Masyarakat Internal Universitas Quality* yang berkolaborasi dengan Dinas Pertanian Kabupaten Langkat. Berikut merupakan dokumentasi kegiatan pengabdian.



Gambar 1. Kegiatan Pengabdian dengan Petani



Gambar 2. Foto Tim Pengabdian Target dan Subjek Penelitian

Target kegiatan ini adalah anggota aktif Kelompok Tani Jagung Sedar Tani Hinai yang berjumlah 15 orang petani. Subjek penelitian dipilih secara purposive sampling, yaitu berdasarkan keterlibatan langsung dalam budidaya jagung dan kesediaan mengikuti seluruh rangkaian kegiatan sosialisasi serta pelatihan (Adijaya & Andayani, 2021). Selain petani, kegiatan ini juga melibatkan dua orang mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Quality sebagai asisten lapangan yang bertugas membantu observasi dan dokumentasi kegiatan.

Prosedur

Prosedur pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi empat tahap utama, yaitu:

1. Tahap Persiapan. Dilakukan koordinasi dengan kepala kelompok tani dan Dinas Pertanian Kecamatan Hinai untuk menetapkan jadwal, lokasi, serta kebutuhan logistik kegiatan. Tim dosen menyiapkan materi penyuluhan tentang pengenalan pupuk organik

cair, manfaat mikroorganisme *Bacillus* sp., serta panduan teknis penggunaan *Bacill Nigr* (Rini, 2023).

2. Tahap Sosialisasi dan Pelatihan. Kegiatan sosialisasi dilaksanakan melalui ceramah interaktif, diskusi kelompok, dan sesi tanya jawab. Selanjutnya dilakukan pelatihan cara pembuatan larutan, dosis penggunaan, dan penyemprotan pupuk organik cair ke tanaman jagung. Pendekatan pelatihan *learning by doing* digunakan agar peserta dapat langsung mempraktikkan teknik aplikasi di lahan masing-masing (Rahman et al., 2021).
3. Tahap Demonstrasi Lapangan (*Demo Plot*). Dilakukan percobaan penerapan *Bacill Nigr* di lahan seluas 0,25 hektar sebagai lahan uji coba. Petani mengamati perbedaan pertumbuhan antara lahan perlakuan dan lahan kontrol yang menggunakan pupuk kimia. Observasi dilakukan setiap minggu untuk mencatat tinggi tanaman, jumlah daun, dan ukuran tongkol (Widodo, 2022).
4. Tahap Pendampingan dan Evaluasi. Evaluasi dilakukan melalui wawancara, observasi lapangan, serta diskusi reflektif bersama kelompok tani. Petani diminta mengisi lembar umpan balik mengenai pemahaman dan manfaat kegiatan. Evaluasi hasil dilakukan dengan mengukur peningkatan rata-rata tinggi tanaman (22%) dan pengurangan penggunaan pupuk kimia (30%) setelah tiga kali aplikasi *Bacill Nigr* (Astuti & Yuliani, 2020; Rini, 2023).

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan meliputi: (1) Data kualitatif, berupa hasil wawancara, observasi partisipatif, dan catatan lapangan mengenai tingkat pemahaman serta sikap petani terhadap penggunaan pupuk organik cair. (2) Data kuantitatif, berupa hasil pengamatan tinggi tanaman, ukuran tongkol, serta jumlah daun dari lahan *demo plot*.

Instrumen yang digunakan meliputi panduan wawancara semi-terstruktur, lembar observasi, dokumentasi foto, dan lembar evaluasi kegiatan. Teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi antara observasi langsung, wawancara mendalam, dan diskusi kelompok terarah (*focus group discussion*). Pendekatan triangulasi ini dilakukan untuk memastikan validitas data dan memperkuat hasil interpretasi (Sugiyono, 2021).

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif dengan menafsirkan hasil observasi, wawancara, dan catatan lapangan yang dikaitkan dengan tujuan kegiatan. Data kuantitatif dari pengukuran pertumbuhan tanaman diolah dalam bentuk rata-rata dan persentase untuk melihat tren peningkatan produktivitas setelah penerapan pupuk organik cair. Analisis dilakukan melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Miles, Huberman, & Saldaña, 2020). Hasil analisis ini kemudian dibandingkan dengan teori dan hasil penelitian terdahulu mengenai efektivitas pupuk organik cair berbasis *Bacillus* sp. terhadap pertumbuhan tanaman jagung (Hartono, 2020; Rahman et al., 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Petani

Sebelum kegiatan, mayoritas anggota Kelompok Tani Jagung Sedar Tani Hinai belum memahami peran pupuk organik cair dan cara aplikasinya secara tepat. Melalui kegiatan penyuluhan dan pelatihan, terjadi peningkatan signifikan dalam pengetahuan dan keterampilan petani mengenai pertanian berkelanjutan. Evaluasi dilakukan dengan metode *pre-test* dan *post-test* yang diukur berdasarkan tiga indikator: (1) pemahaman konsep pertanian organik, (2) pengetahuan tentang manfaat pupuk organik cair, dan (3) kemampuan teknis aplikasi di lahan.

Tabel 1. Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Petani Setelah Pelatihan

No	Aspek yang Dinilai	Sebelum Kegiatan (%)	Sesudah Kegiatan (%)	Peningkatan (%)
1	Pemahaman konsep pertanian berkelanjutan	40	90	50
2	Pengetahuan tentang manfaat pupuk organik cair	45	92	47
3	Kemampuan aplikasi pupuk <i>Bacill Nigr</i> di lahan	30	85	55
Rata-rata peningkatan				50,7

Sumber: Data primer kegiatan PKM (2025)

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan peningkatan rata-rata sebesar 50,7% pada ketiga indikator tersebut. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Adijaya dan Andayani (2021), yang menyatakan bahwa pendekatan pelatihan partisipatif berbasis praktik lapangan mampu meningkatkan kapasitas pengetahuan petani secara signifikan karena mengombinasikan teori dan praktik langsung.

Kegiatan ini juga menghasilkan perubahan sikap, di mana petani mulai menyadari bahwa penggunaan pupuk organik cair bukan sekadar tren, tetapi bagian dari sistem pertanian yang menjaga kesuburan tanah dan efisiensi biaya produksi (Rini, 2023).

Efektivitas Pupuk Organik Cair Bacill Nigr terhadap Pertumbuhan Jagung

Untuk mengetahui efektivitas pupuk organik cair *Bacill Nigr*, dilakukan uji penerapan di lahan *demo plot* seluas 0,25 hektar dengan dua perlakuan:

Perlakuan A: Tanaman jagung dengan pupuk organik cair *Bacill Nigr* (10 ml/L air, disemprot setiap dua minggu).

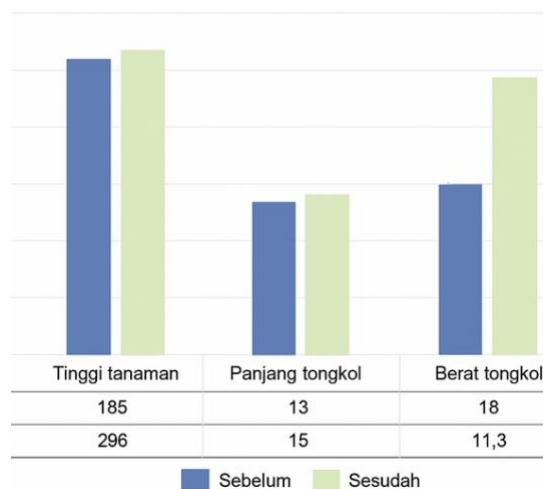
Perlakuan B: Tanaman jagung dengan pupuk kimia standar petani (Urea, NPK, ZA).

Hasil pengamatan menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada lahan perlakuan *Bacill Nigr* dibandingkan lahan kontrol.

Tabel 2. Perbandingan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung

Parameter	Perlakuan A (<i>Bacill Nigr</i>)	Perlakuan B (Pupuk Kimia)	Keterangan
Tinggi tanaman (cm)	185	152	+22%
Jumlah daun per tanaman	13	11	+18%
Ukuran tongkol (cm)	18,5	15,7	+17,8%
Berat tongkol (gram)	296	244	+21,3%
Tekstur tanah	Gembur, lembab	Padat, agak kering	Lebih baik
Penggunaan pupuk kimia	-30%	100%	Efisiensi input

Sumber: Data lapangan PKM (2025)



Gambar 1. Perbandingan Tanaman Jagung Sebelum dan Sesudah Penerapan *Bacill Nigr*

(Gambar menampilkan perbedaan visual antara tanaman kontrol dan perlakuan: tanaman dengan *Bacill Nigr* tampak lebih tinggi, hijau, dan memiliki tongkol lebih besar)



Gambar 1.Tanaman Jagung Tanpa Perlakuan Gambar 2. Tanaman Jagung dgn Perlakuan

Hasil uji lapangan menunjukkan bahwa penerapan *Bacill Nigr* meningkatkan tinggi tanaman rata-rata sebesar 22%, jumlah daun 18%, dan berat tongkol 21,3% dibandingkan

lahan kontrol. Kondisi ini memperlihatkan efektivitas *Bacill Nigr* dalam memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara.

Penemuan ini konsisten dengan penelitian Rahman et al. (2021), yang menjelaskan bahwa *Bacillus* sp. dalam pupuk organik cair bekerja sebagai *Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR)* dengan kemampuan melarutkan fosfat dan menghasilkan hormon pertumbuhan alami seperti IAA, sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman secara optimal. Selain itu, Astuti dan Yuliani (2020) menambahkan bahwa penggunaan POC dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah hingga 45%, yang berdampak langsung terhadap peningkatan produktivitas tanaman pangan.

Efisiensi Biaya dan Dampak Ekonomi

Dari sisi ekonomi, kegiatan ini memberikan dampak positif yang signifikan. Sebelum menggunakan pupuk organik cair, rata-rata biaya pembelian pupuk kimia per petani per musim tanam mencapai Rp1.800.000. Setelah penerapan *Bacill Nigr*, biaya tersebut berkurang menjadi Rp1.200.000, atau terjadi penghematan sebesar Rp600.000 (33,3%) per musim tanam tanpa penurunan hasil panen.

Selain efisiensi biaya, petani juga melaporkan adanya peningkatan kesuburan tanah setelah tiga kali aplikasi *Bacill Nigr*. Tanah menjadi lebih gembur, tidak mudah retak, dan memiliki warna lebih gelap. Kondisi ini menunjukkan peningkatan kandungan bahan organik tanah, sebagaimana disampaikan oleh Hartono (2020) bahwa pupuk organik cair dengan mikroorganisme aktif dapat memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan ketersediaan unsur hara N, P, dan K secara alami.

Dampak Sosial dan Penguatan Kelembagaan Petani

Kegiatan ini tidak hanya memberikan dampak agronomis, tetapi juga sosial kelembagaan. Salah satu capaian penting adalah terbentuknya Tim Pengelola Pupuk Organik *Bacill Nigr*, yang bertanggung jawab mengatur distribusi dan pengelolaan pupuk antaranggota kelompok. Tim ini menjadi cikal bakal kelembagaan inovatif yang memperkuat kemandirian kelompok tani (Widodo, 2022).

Dinamika kelompok yang terbangun selama kegiatan menunjukkan peningkatan solidaritas dan komunikasi antarpetani. Diskusi lapangan yang dilakukan setiap minggu menjadi ruang pembelajaran bersama di mana petani saling bertukar pengalaman. Hal ini menggambarkan terjadinya proses *social learning*, yaitu pembelajaran berbasis pengalaman kolektif yang memperkuat praktik pertanian berkelanjutan (Rini, 2023).

Analisis Keterpaduan Aspek Ekologis, Ekonomis, dan Sosial

Peningkatan produktivitas, efisiensi biaya, dan penguatan kelembagaan menunjukkan bahwa penggunaan *Bacill Nigr* tidak hanya memberikan manfaat teknis, tetapi juga memperkuat tiga dimensi utama pertanian berkelanjutan:

Ekologis: memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aktivitas mikroba, dan mengurangi residi kimia (Kementerian Pertanian RI, 2020).

Ekonomis: menekan biaya produksi tanpa menurunkan hasil panen (Adijaya & Andayani, 2021).

Sosial: memperkuat partisipasi dan kolaborasi antaranggota kelompok tani (Widodo, 2021).

Hasil ini mengindikasikan bahwa kegiatan PKM berbasis *Participatory Action Research* mampu menjadi model pemberdayaan petani yang efektif. Pendekatan ini bukan hanya memberikan solusi teknis, tetapi juga membangun kapasitas sosial dan ekonomi yang menopang keberlanjutan program (Astuti & Yuliani, 2020; Rini, 2023).

Pembahasan

Kegiatan sosialisasi pupuk organik cair *Bacill Nigr* di Kelompok Tani Jagung Sedar Tani Hinai memperlihatkan keberhasilan nyata dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap petani terhadap praktik pertanian berkelanjutan. Keberhasilan ini tidak hanya dapat dilihat dari peningkatan hasil tanaman, tetapi juga dari perubahan paradigma petani yang mulai memahami pentingnya menjaga kesuburan tanah dan mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia. Pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) yang digunakan menjadikan petani bukan sekadar penerima manfaat, tetapi juga mitra aktif yang terlibat dalam seluruh tahapan kegiatan. Pendekatan ini sesuai dengan pandangan Astuti dan Yuliani (2020) bahwa keberhasilan inovasi pertanian sangat dipengaruhi oleh keterlibatan langsung masyarakat tani dalam proses pembelajaran, penerapan teknologi, dan refleksi hasil.

Perubahan Pengetahuan dan Sikap Petani terhadap Pertanian Berkelanjutan

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebagian besar peserta (90%) mampu memahami dan menjelaskan kembali konsep dasar pertanian berkelanjutan serta manfaat pupuk organik cair bagi kesehatan tanah. Pemahaman ini sangat penting karena selama ini mayoritas petani di wilayah Hinai menggunakan pupuk kimia secara intensif tanpa memperhatikan dosis dan dampak jangka panjang terhadap ekosistem tanah. Menurut Rini (2023), perubahan perilaku petani menuju praktik ramah lingkungan harus diawali dengan transformasi pengetahuan, di mana petani memahami hubungan antara produktivitas lahan dan kesehatan ekosistem.

Kegiatan penyuluhan dan pelatihan interaktif terbukti efektif dalam meningkatkan kesadaran ini. Melalui metode diskusi partisipatif dan demonstrasi langsung, petani dapat mengamati perbedaan fisik tanah yang menggunakan pupuk organik cair dibanding pupuk kimia. Pengamatan visual seperti warna daun yang lebih hijau dan tekstur tanah yang lebih gembur menjadi bukti empiris yang mudah dipahami petani. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Adijaya dan Andayani (2021) yang menegaskan bahwa metode pembelajaran berbasis pengalaman lapangan (experiential learning) memiliki dampak signifikan terhadap perubahan perilaku petani, karena memberikan bukti nyata atas efektivitas teknologi yang diperkenalkan.

Efektivitas Pupuk Organik Cair *Bacill Nigr* terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung

Secara ilmiah, efektivitas *Bacill Nigr* tidak terlepas dari kandungan mikroorganisme aktif di dalamnya, terutama bakteri *Bacillus* sp. Bakteri ini berperan sebagai *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) yang mampu menghasilkan hormon pertumbuhan seperti Indole Acetic Acid (IAA), melarutkan fosfat, dan menstimulasi pembentukan akar serta daun (Rahman et al., 2021). Fungsi tersebut terlihat jelas pada hasil pengamatan di lapangan,

di mana lahan perlakuan mengalami peningkatan tinggi tanaman rata-rata 22% dan ukuran tongkol 18% dibandingkan lahan kontrol.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Hartono (2020) yang menyatakan bahwa penggunaan POC berbasis *Bacillus* sp. mampu mempercepat pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan produktivitas tanaman jagung karena aktivitas enzimatik yang memperbaiki struktur tanah dan ketersediaan unsur hara makro seperti nitrogen (N) dan fosfor (P). Selain itu, aktivitas mikroba juga menurunkan tingkat keasaman tanah, meningkatkan kelembapan, dan mempercepat dekomposisi bahan organik (Astuti & Yuliani, 2020).

Kondisi tersebut tercermin pula di lokasi kegiatan, di mana petani mengamati tanah menjadi lebih lembab, mudah diolah, dan tidak cepat kering meskipun tanpa penggunaan pupuk kimia dalam jumlah besar. Artinya, *Bacill Nigr* tidak hanya berfungsi sebagai sumber hara, tetapi juga memperbaiki kondisi biologi tanah secara keseluruhan. Menurut Kementerian Pertanian RI (2020), karakteristik pupuk organik cair yang kaya mikroorganisme hidup mampu membangun kembali keseimbangan mikroba tanah yang rusak akibat penggunaan pupuk kimia sintetis secara berkepanjangan.

Selain itu, hasil wawancara dengan petani menunjukkan adanya efisiensi ekonomi yang signifikan. Setelah tiga kali aplikasi *Bacill Nigr*, penggunaan pupuk kimia menurun hingga 30% tanpa menyebabkan penurunan hasil panen. Efisiensi ini memberikan keuntungan ekonomi langsung bagi petani karena mengurangi biaya input produksi. Penemuan ini menguatkan hasil penelitian Adijaya dan Andayani (2021) yang menyebutkan bahwa pemanfaatan pupuk organik cair dapat menekan biaya produksi pertanian hingga 25–40% sekaligus memperpanjang umur produktif tanah.

Dampak Sosial dan Kelembagaan terhadap Kemandirian Petani

Dampak nonteknis yang penting dari kegiatan ini adalah terbentuknya Tim Pengelola Pupuk Organik *Bacill Nigr* di tingkat kelompok. Pembentukan tim ini menunjukkan bahwa petani telah memiliki kesadaran kolektif untuk mengelola inovasi secara mandiri, bukan bergantung pada fasilitator eksternal. Menurut Widodo (2021), penguatan kelembagaan kelompok tani menjadi indikator utama keberlanjutan program pertanian berkelanjutan karena kelompok tani berfungsi sebagai wadah berbagi pengetahuan, pengalaman, dan sumber daya antaranggota.

Dalam kegiatan ini, dinamika sosial kelompok berkembang positif. Petani yang sebelumnya pasif menjadi lebih aktif berdiskusi dan berbagi pengalaman mengenai teknik aplikasi pupuk dan kondisi tanah. Kesadaran bersama ini memperlihatkan adanya perubahan peran dari “penerima teknologi” menjadi “pelaku dan penjaga inovasi.” Secara teoretis, hal ini mencerminkan konsep *learning organization* di tingkat komunitas tani (Rini, 2023), di mana proses belajar terus berlanjut melalui praktik dan refleksi kolektif.

Implikasi terhadap Pertanian Berkelanjutan

Secara umum, hasil kegiatan menunjukkan bahwa penerapan pupuk organik cair *Bacill Nigr* tidak hanya meningkatkan hasil produksi, tetapi juga mendorong transformasi sosial-ekologis menuju sistem pertanian berkelanjutan. Dari aspek ekologis, penggunaan POC mengurangi residu kimia di tanah, meningkatkan aktivitas biologis, dan memperbaiki kesuburan jangka panjang (Kementerian Pertanian RI, 2020). Dari aspek ekonomi, petani

memperoleh efisiensi biaya, sedangkan dari aspek sosial, kegiatan ini memperkuat solidaritas dan kapasitas kelembagaan kelompok tani.

Dengan demikian, kegiatan PKM ini membuktikan bahwa inovasi sederhana seperti penggunaan pupuk organik cair berbasis mikroorganisme dapat menjadi katalis perubahan besar di tingkat akar rumput. Jika didukung oleh kebijakan daerah dan kontinuitas pendampingan, *Bacill Nigr* berpotensi direplikasi pada skala yang lebih luas sebagai bagian dari strategi transisi menuju pertanian rendah input kimia dan berkelanjutan.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil mencapai tujuan yang telah ditetapkan, baik dalam aspek peningkatan pengetahuan, keterampilan teknis, maupun perubahan sikap petani terhadap penerapan pupuk organik cair. Melalui pendekatan *Participatory Action Research* (PAR), petani tidak hanya menjadi objek kegiatan, tetapi juga berperan aktif dalam setiap tahapan perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi.

Secara empiris, penerapan pupuk organik cair *Bacill Nigr* memberikan hasil nyata terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman jagung. Tinggi tanaman meningkat rata-rata 22%, ukuran tongkol 18%, dan berat tongkol 21,3% dibandingkan lahan kontrol yang hanya menggunakan pupuk kimia. Selain itu, tanah pada lahan perlakuan menunjukkan perubahan struktur yang lebih gembur, lembab, dan subur. Hasil ini membuktikan bahwa *Bacill Nigr* efektif dalam memperbaiki kondisi tanah dan meningkatkan efisiensi penyerapan hara melalui aktivitas mikroorganisme *Bacillus* sp.

Dari sisi ekonomi, penggunaan *Bacill Nigr* mampu mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia hingga 30% per musim tanam, tanpa menurunkan hasil panen, sehingga memberikan efisiensi biaya yang signifikan bagi petani. Sementara itu, dari sisi sosial, kegiatan ini mendorong terbentuknya Tim Pengelola Pupuk Organik *Bacill Nigr*, yang menjadi indikator penguatan kelembagaan kelompok dan kemandirian petani dalam menerapkan inovasi pertanian berkelanjutan.

Secara keseluruhan, kegiatan ini berkontribusi dalam mewujudkan praktik pertanian yang ramah lingkungan, efisien secara ekonomi, dan adaptif secara sosial. Program serupa direkomendasikan untuk direplikasi di wilayah lain, khususnya di daerah dengan karakteristik lahan pertanian yang mengalami degradasi akibat penggunaan pupuk kimia intensif. Dengan pendampingan berkelanjutan dari perguruan tinggi dan pemerintah daerah, *Bacill Nigr* berpotensi menjadi inovasi strategis dalam mendukung transisi menuju sistem pertanian berkelanjutan di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Adijaya, I. N., & Andayani, A. (2021). Pemanfaatan pupuk organik cair untuk peningkatan kesuburan tanah dalam sistem pertanian berkelanjutan. *Jurnal Agrotek Tropika*, 10(3), 145–154.
- Assingkily, M. S. (2021). *Metode Penelitian Pendidikan: Panduan Menulis Artikel Ilmiah dan Tugas Akhir*. Yogyakarta: K-Media.
- Astuti, W. D., & Yuliani, R. (2020). Pengaruh pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman jagung. *Jurnal Agros*, 7(2), 55–63.
- Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. (2023). *Statistik pertanian tanaman pangan Indonesia*. Jakarta: BPS RI.
- Hartono, B. (2020). Pengaruh penggunaan pupuk organik cair berbasis Bacillus sp. terhadap peningkatan ketersediaan nitrogen dan fosfor pada lahan kering tanaman jagung. *Jurnal Bioteknologi Pertanian*, 9(1), 23–32.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2020). *Pedoman umum pertanian berkelanjutan*. Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian, Jakarta.
- Rahman, A., Fitria, N., & Suryani, D. (2021). Peran Bacillus sp. sebagai Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dalam peningkatan produktivitas tanaman pangan. *Jurnal Mikrobiologi Terapan Indonesia*, 15(2), 67–78.
- Rini, S. (2023). Pupuk organik cair sebagai pengganti pupuk kimia pada tanaman jagung. *Jurnal Inovasi Pertanian*, 12(4), 201–210.
- Widodo, S. (2021). Dinamika kelompok tani dan pemberdayaan masyarakat desa. *Jurnal Sosial dan Pengembangan*, 6(2), 89–101.
- Widodo, S. (2022). Efektivitas penggunaan pupuk organik cair terhadap peningkatan hasil jagung di lahan pertanian kering. *Jurnal Pembangunan Pertanian Berkelanjutan*, 8(1), 15–27.
- Yuliani, R., & Kurniawan, D. (2020). Analisis ekonomi penggunaan pupuk organik cair terhadap biaya produksi petani jagung. *Jurnal Sosioekonomi Agribisnis*, 5(3), 102–113.