

Perancangan Sistem Fertigasi dan Vermikompos di Kebun Sumber Berkah Kelurahan Batu Ampar

Fikan Mubarak Rohimsyah ^{*1}, Jatmoko Awali¹, Nur Aushaf Muyassir², Nabila Faiza Putri Rajid¹,
Fadhilah Rahmah¹, Meyriska Aurelya¹, Hidayatul Isnaini Rohma¹, Samuel Caesario Simbolon²,
Alfito Rafli Hidayat¹, Nurkholis Majid¹

¹Program Studi Teknik Material dan Metalurgi, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan

²Program Studi Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan

*Penulis korespondensi: fikan.mubarak@lecturer.itk.ac.id

Diterima: 11 Januari 2026/ Accepted: 22 Februari 2026

Abstract

The Sumber Berkah Plantation in Balikpapan City is a form of urban agriculture implementation that focuses on sustainable horticultural cultivation. The main problems faced are declining soil fertility due to the use of chemical fertilizers and the increasing volume of household organic waste. This community service activity aims to increase public knowledge about organic waste management through socialization of vermicompost production, as well as assisting garden partners in implementing and utilizing it. The activity method uses a Participatory Action Research (PAR) approach that actively involves garden partners in every stage of vermicompost production, from collecting organic materials, pre-composting, providing Lumbricus rubellus worms. The results of the activity showed that the use of vermicompost can increase plant growth up to 23% faster than without treatment, and helps reduce organic waste in the surrounding environment. Meanwhile, the community outreach activity increased participants' understanding of organic waste management by 82%. This innovation is expected to be a concrete step in supporting sustainable agriculture, strengthening local food security, and encouraging the implementation of environmentally friendly waste management in urban areas.

Keywords: Natural fertilizer; Organic waste; Sumber Berkah Plantation; Urban agriculture; Vermicompost

Abstrak

Perkebunan Sumber Berkah di Kota Balikpapan merupakan salah satu bentuk penerapan pertanian perkotaan yang berfokus pada budidaya tanaman hortikultura secara berkelanjutan. Permasalahan utama yang dihadapi adalah menurunnya kesuburan tanah akibat penggunaan pupuk kimia serta meningkatnya volume limbah organik rumah tangga. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai pengelolaan limbah organik melalui sosialisasi pembuatan pupuk vermikompos, serta mendampingi mitra kebun dalam penerapan pembuatan dan pemanfaatannya. Metode kegiatan menggunakan pendekatan Participatory Action Research (PAR) yang melibatkan mitra kebun secara aktif dalam setiap tahap pembuatan vermikompos, mulai dari pengumpulan bahan organik, pra-pengomposan, pemberian cacing Lumbricus rubellus, hingga pemanenan selama 30 hari. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penggunaan vermikompos mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman hingga 23% lebih cepat dibandingkan tanpa perlakuan, serta membantu mengurangi limbah organik di lingkungan sekitar. Sementara itu, kegiatan sosialisasi kepada masyarakat meningkatkan pemahaman peserta tentang pengelolaan limbah organik sebesar 82%. Inovasi ini diharapkan menjadi langkah nyata dalam mendukung pertanian berkelanjutan, memperkuat ketahanan pangan lokal, dan mendorong penerapan pengelolaan limbah ramah lingkungan di wilayah perkotaan.

Kata kunci: Pupuk alami; Sampah organik; Perkebunan Sumber Berkah; Pertanian perkotaan; Vermikompos

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara agraris dengan mayoritas penduduknya bermata pencaharian di sektor pertanian. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2024, jumlah penduduk bekerja di sektor pertanian sekitar 41 juta orang. Letak geografis Indonesia yang berada di daerah tropis menjadikan tanahnya sangat subur akibat proses pelapukan batuan yang berlangsung secara sempurna. Kondisi geografis dan iklim ini menjadi faktor utama yang memungkinkan pertanian menjadi tulang punggung ekonomi di berbagai wilayah. Namun demikian, di tengah suburnya potensi pertanian tersebut, praktik yang masih bersifat konvensional menjadi tantangan dalam upaya meningkatkan efisiensi dan hasil produksi pertanian.

Berbagai daerah di Indonesia, masih banyak petani yang melakukan pengairan dan pemupukan secara manual. Penyiraman dilakukan langsung menggunakan selang air yang panjang, sedangkan pemupukan dilakukan dengan cara menaburkan pupuk satu per satu ke setiap tanaman. Aktivitas ini tidak hanya menyita waktu dan tenaga, tetapi juga dapat menimbulkan kerusakan fisik pada tanaman seperti bercak daun dan kelembaban yang berlebih yang memicu pertumbuhan hama (Ichwan et al., 2022). Selain itu, jarak antara lokasi pupuk dan lahan sering kali menyulitkan petani dalam pengelolaan lahan secara efisien (Rosma et al., 2021).

Salah satu lokasi yang menghadapi permasalahan ini adalah Kebun Sumber Berkah di RT. 37 Kelurahan Batu Ampar, Kecamatan Balikpapan Utara. Kebun ini merupakan perkebunan yang menghasilkan berbagai hasil pertanian seperti melon, semangka, jagung dan sayuran lainnya. Lokasinya strategis dan telah ditanami berbagai jenis buah dan sayuran. Permasalahan terbesar yang dialami oleh kebun ini adalah penyiraman tanaman secara manual menggunakan selang yang membutuhkan waktu dan tenaga cukup besar setiap hari. Selain itu, permasalahan lain yang dapat diperbaiki ialah pemupukan secara manual, yang membuat pengelolaan lahan menjadi kurang terkontrol. Kedua hal ini menjadi fokus utama dalam peningkatan efisiensi melalui sistem pengairan dan pemupukan yang lebih terukur dan hemat sumber daya (Alkobaisy et al., 2021).

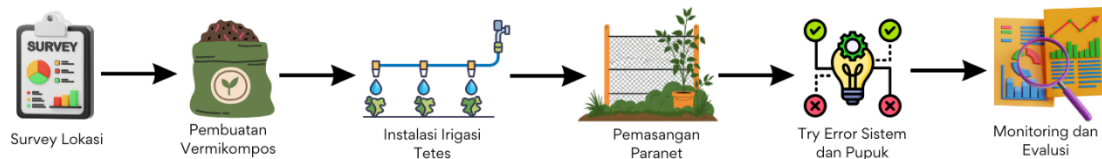
Sistem penyiraman dan pemupukan yang masih dilakukan secara manual menyebabkan penggunaan air dan pupuk menjadi kurang efisien serta distribusi unsur hara ke tanaman tidak merata, sehingga berdampak pada pertumbuhan tanaman yang tidak seragam. Pemupukan manual juga memerlukan tenaga kerja yang relatif besar dan berpotensi menghasilkan dosis hara yang tidak konsisten. Di sisi lain, limbah organik berupa daun kering dan sisa panen belum dimanfaatkan secara optimal, padahal berpotensi diolah menjadi vermikompos sebagai sumber nutrisi organik. Oleh karena itu, penerapan sistem fertigasi yang terintegrasi dengan pemanfaatan vermikompos diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dan pupuk, menekan kebutuhan tenaga kerja, serta mendukung pertumbuhan tanaman yang lebih optimal dan berkelanjutan. Sistem fertigasi juga terbukti mampu meningkatkan efisiensi pemupukan dan penyiraman, menghemat penggunaan air, serta meminimalisir risiko pencemaran tanah akibat pemupukan berlebihan (Rosma et al., 2021). Penelitian Incrocci pada tahun 2017 menunjukkan bahwa fertigasi umumnya memungkinkan peningkatan efisiensi penggunaan nutrisi secara signifikan dalam hal pemulihan nutrisi tanaman, dengan hasil yang jauh lebih tinggi (hingga 90%) dibandingkan dengan sistem aplikasi pupuk lainnya (40–45%).

Terlebih bila sudah panen pasti menghasilkan sampah organik yang banyak sehingga pengelolaan limbah organik melalui metode vermikompos juga menjadi alternatif berkelanjutan yang potensial. Vermikompos adalah pupuk organik yang dihasilkan melalui proses dekomposisi oleh cacing tanah, dengan kandungan nutrisi yang tinggi seperti nitrogen, fosfor, dan kalium (Toor, M. D., et al 2024). Limbah dapur, dedaunan kering, dan sisa tanaman yang sebelumnya tidak dimanfaatkan dapat diubah menjadi produk pupuk yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman (Awadhpersad et al., 2021).

Oleh karena itu, kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk merancang dan menerapkan sistem fertigasi dan teknologi vermikompos di Kebun Sumber Berkah sebagai upaya meningkatkan efisiensi pertanian, memberdayakan masyarakat dalam pengelolaan pertanian berkelanjutan, serta mendukung kemandirian pangan lokal berbasis inovasi teknologi sederhana.

2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Kebun Sumber Berkah RT 37, Kelurahan Batu Ampar, Kecamatan Balikpapan Utara diharapkan dapat membantu dalam mengurangi dampak negatif dari kualitas hasil panen dan dapat memanfaatkan penggunaan pupuk vermikompos secara optimal bagi kelompok tani Kebun Sumber Berkah dan masyarakat sekitar. Adapun langkah - langkah yang dilakukan dalam pengabdian kepada masyarakat ini meliputi:



Gambar 1. Metode pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat

2. 1 Pembuatan Bak Penampungan Air

Langkah pertama yang dilakukan pembuatan bak penampungan air adalah menampung air dari hujan yang kemudian disimpan pada bak penampungan guna untuk dialirkan pada musim kemarau hal tersebut memudahkan dalam proses pengairan pertanian karena tidak perlu mengangkut secara manual. Proses dalam pembuatan bak penampungan biasanya pada area yang sedikit lebih tinggi dari lahan tanam agar aliran air dapat terjadi secara gravitasi. Bahan yang digunakan dapat berupa kayu dan terpal untuk merangkai bak penampungan. Ukuran yang digunakan pada bak dapat menyesuaikan dengan kebutuhan air harian dan jumlah tanaman yang dibudidayakan. Dalam hal ini ukuran bak penampungan yang tersedia adalah 3x5 meter. Selain itu, bak penampungan juga dapat dilengkapi dengan kran, filter, dan saluran keluar yang mengarah langsung ke sistem irigasi atau fertigasi. Dengan adanya bak penampungan yang baik, pengelolaan air menjadi lebih efisien dan kontinuitas penyiraman tanaman dapat terjaga dengan optimal. Kolam mampu menampung kurang lebih 6000 liter. Dengan asumsi kebutuhan irigasi tanaman 1,5 L/tanaman/hari maka untuk 1000 tanaman. Dengan demikian penampungan air dapat mencukupi kebutuhan penyiraman selama 4 hari.



Gambar 2. Bak penampungan Air

2. 2 Pembuatan Sistem Fertigasi

Langkah kedua dalam penerapan sistem fertigasi adalah menentukan jenis tanaman yang akan dibudidayakan, dalam hal ini tanaman melon dan cabai, serta menghitung kebutuhan air dan nutrisi sesuai fase pertumbuhan tanaman. Berdasarkan perhitungan, kebutuhan air tanaman melon berkisar antara 1,5–2 L per tanaman per hari, sehingga sistem fertigasi dirancang untuk mampu mendistribusikan air dan nutrisi secara merata dan efisien ke seluruh area lahan seluas 200 m². Perancangan sistem disesuaikan dengan luas dan kondisi lahan, di mana lahan seluas 200 m² dibagi menjadi empat jalur distribusi utama menggunakan pipa paralon berdiameter 1 inci sebagai pipa utama. Setiap pipa utama memiliki panjang ±50 m dan berfungsi menyalurkan larutan nutrisi dari bak penampungan air ke area tanam. Bak penampungan air yang digunakan berukuran 3x5m dengan volume total 6.000 liter, yang berfungsi sebagai tempat pencampuran air dan nutrisi sebelum dialirkan ke tanaman. Dari pipa utama, air dan larutan nutrisi dialirkan ke pipa cabang menggunakan selang distribusi, kemudian disalurkan langsung ke tanaman melalui selang kapiler berdiameter ±0,5 cm dengan total panjang sekitar 200 m. Selang kapiler dilengkapi dengan lubang tetes atau dripper yang dipasang dengan jarak antar lubang ±20 cm, sehingga jumlah titik tetes yang bekerja pada sistem ini mencapai sekitar 1.000 titik. Setiap titik tetes dirancang memiliki debit sekitar 1,5 L/jam, sehingga sistem mampu memenuhi kebutuhan air dan nutrisi tanaman secara bertahap dan merata di zona perakaran. Aliran larutan nutrisi dari bak penampungan menuju lahan dikendalikan menggunakan pompa air bertekanan rendah yang disesuaikan dengan kapasitas sistem fertigasi. Pengoperasian sistem dapat dilakukan secara manual dengan membuka dan menutup kran, maupun secara otomatis menggunakan timer untuk mengatur durasi dan frekuensi pemberian air dan nutrisi. Dengan debit sistem sekitar 1500 L/hari, satu siklus fertigasi dapat disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dan ketersediaan air di bak penampungan. Agar sistem fertigasi dapat bekerja secara optimal dan berkelanjutan, dilakukan perawatan rutin berupa pembersihan filter secara berkala, pengecekan sambungan pipa dan selang drip, serta pengamatan terhadap debit air pada setiap dripper. Perawatan ini bertujuan untuk mencegah terjadinya penyumbatan, kebocoran, atau ketidakteraturan aliran air dan nutrisi yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. Dengan rancangan ini, sistem fertigasi mampu melayani seluruh area lahan seluas 200 m² secara efisien dan mendukung pertumbuhan tanaman yang lebih seragam



Gambar 3. Bak pemasangan pipa dan selang drip

2.3 Pembuatan Pupuk Vermikompos

Langkah ketiga yang dilakukan adalah pembuatan pupuk verмикompos. Pupuk verмикompos mengandung mikroorganisme yang bermanfaat untuk meningkatkan kesehatan tanah dan mengurangi risiko serangan penyakit pada tanaman serta bermanfaat untuk menyuburkan tanah, membantu memperbaiki struktur dan aerasi tanah, sehingga tanaman dapat tumbuh lebih sehat dan kuat. Pupuk verмикompos dibuat dengan memodifikasi galon plastik bekas dengan melubangi bagian bawah untuk pemasangan selang pembuangan lindi dan bagian atas sebagai ventilasi. Bagian atas galon dipotong horizontal sebagai pembukaan untuk pemberian pakan cacing.

Lapisan kain kasa dipotong horizontal $\pm 1/3$ dari dasar galon sebagai pemisah pupuk padat dan cair, ditopang oleh rangka bambu atau kawat. Media berupa tanah humus dan limbah organik diletakkan di atasnya, lalu dimasukkan cacing African Night Crawler (ACN). Galon ditutup kain berpori agar tetap memiliki sirkulasi udara.

Pakan berupa limbah organik cincang diberikan setiap 2-3 hari, dengan menjaga kelembaban media dan menghindari bahan yang berminyak atau hewani. Lindi akan menetes melalui kain dan disalurkan melalui selang ke wadah penampungan. Setelah 4-6 minggu, verмикompos dipanen dari bagian atas dan pupuk cair digunakan setelah diencerkan dengan rasio 1:10.



Gambar 4. Pembuatan pupuk verмикompos

2.4 Pemasangan paranet

Langkah keempat yang dilakukan adalah pemasangan paranet pada lahan. pemasangan paranet ini sendiri sangat bermanfaat bagi lingkungan pertanian karena dari jaring pelindung berbahan plastik atau nilon ini yang berfungsi untuk mengurangi intensitas sinar matahari langsung yang mengenai tanaman. Pemasangannya dilakukan dengan membentangkan paranet di atas area tanam menggunakan tiang penyangga, sehingga membentuk naungan yang merata di atas lahan. Selain sebagai peneduh, paranet juga memiliki sejumlah manfaat penting dalam pertanian. Pertama, paranet mampu menjaga suhu mikro di sekitar tanaman tetap stabil, sehingga mengurangi stres panas yang dapat menghambat pertumbuhan. Kedua, paranet membantu menjaga kelembaban tanah dan mengurangi penguapan air, sehingga kebutuhan penyiraman menjadi lebih efisien. Ketiga, penggunaan paranet juga dapat melindungi tanaman dari kerusakan akibat hujan deras, angin kencang, dan serangan hama tertentu. Dengan demikian, pemasangan paranet tidak hanya berfungsi sebagai pelindung fisik, tetapi juga meningkatkan efisiensi budidaya dan kualitas hasil panen.



Gambar 5. Pemasangan paranet

2.5 Indikator evaluasi dan hasil pengamatan

Untuk memastikan keberhasilan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Kebun Sumber Berkah, dilakukan evaluasi melalui beberapa indikator terukur. Evaluasi dilakukan secara observatif, partisipatif, dan komparatif terhadap kondisi sebelum dan sesudah penerapan kegiatan. Adapun indikator evaluasi yang digunakan meliputi:

1. Efisiensi Pengairan:

Diukur berdasarkan perbandingan waktu dan tenaga yang diperlukan dalam proses penyiraman tanaman sebelum dan sesudah penerapan sistem fertigasi. Pengamatan dilakukan untuk menilai kemudahan operasional, pemerataan distribusi air, dan kontinuitas sistem penyiraman.

2. Peningkatan Pengetahuan dan partisipasi Masyarakat:

Diukur menggunakan kuesioner pre-test dan post-test untuk mengetahui tingkat pemahaman warga mengenai konsep dan penerapan sistem fertigasi serta pembuatan vermikompos. Partisipasi masyarakat dievaluasi dari jumlah peserta aktif dan keterlibatan dalam setiap tahapan kegiatan.

3. Efektifitas Pemupukan:

Dievaluasi melalui pengamatan terhadap jumlah pupuk yang digunakan, waktu aplikasi, serta keterlibatan tenaga kerja dalam proses pemupukan sebelum dan setelah sistem fertigasi diterapkan. Aspek pemerataan distribusi pupuk dan kemudahan perawatan sistem juga menjadi indikator pendukung.

4. Kualitas Pertumbuhan Tanaman:

Diperoleh dari observasi pertumbuhan tanaman, seperti tinggi tanaman, warna daun, dan tingkat keseragaman pertumbuhan pada tanaman yang diberi perlakuan vermikompos dibandingkan dengan tanaman kontrol tanpa perlakuan.

5. Pemanfaatan Limbah Organik:

Dinilai melalui jumlah limbah organik yang berhasil dikumpulkan dan diolah menjadi pupuk vermikompos serta tingkat keberhasilan proses penguraian (waktu dekomposisi, kondisi media, dan aktivitas cacing).

Evaluasi dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif dengan melibatkan anggota kelompok tani dan tim pelaksana sebagai pengamat. Hasil dari setiap indikator digunakan untuk menilai efektivitas kegiatan, keberlanjutan penerapan teknologi, serta dampak terhadap peningkatan kapasitas masyarakat dalam pengelolaan pertanian berkelanjutan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

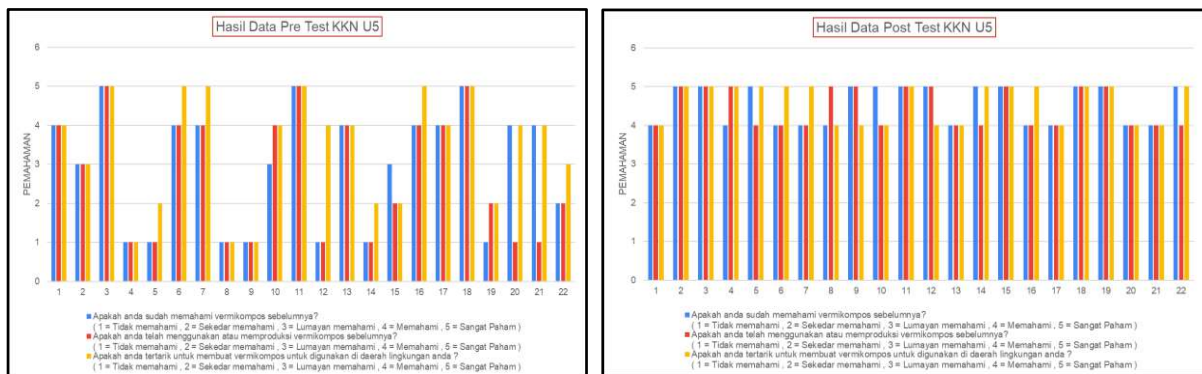
3.1 Efisiensi Pengairan

Adapun hasil dari kegiatan ini didapatkan proses pengairan yang otomatis tanpa manual karena telah dilakukan pemasangan fertigasi yang dimana sistem tersebut memudahkan para petani untuk melakukan pengairan terhadap lahan - lahan pertanian yang dibudidayakan. Proses ini dilakukan dengan menggunakan pompa air lalu disalurkan melalui pipa - pipa yang telah dipasang kemudian mengalir pada selang drip yang kemudian menetes pada selang pipih, hal tersebut sangat efisien karena dapat menghemat dalam pengairan. Sistem fertigasi yang dibangun dalam kegiatan ini terbukti meningkatkan efektivitas dalam proses penyiraman dan pemberian nutrisi tanaman. Sebelum penerapan sistem fertigasi, kegiatan penyiraman dilakukan secara manual dengan melibatkan empat orang tenaga kerja dan membutuhkan waktu rata-rata 2–3 jam per hari untuk menyiram seluruh lahan seluas 200 m². Setelah penerapan sistem fertigasi, proses penyiraman dapat dilakukan oleh satu orang operator dengan waktu operasional sistem sekitar 45–60 menit per hari, sehingga terjadi pengurangan waktu kerja sebesar ±50–75% dan penurunan kebutuhan tenaga kerja sebesar 75%. Aliran larutan pupuk dikontrol melalui jaringan pipa dan selang kapiler yang dirancang khusus untuk meneteskan nutrisi langsung ke zona akar tanaman. Pemerataan distribusi air juga ditunjukkan oleh berkurangnya perbedaan kondisi kelembapan tanah antar tanaman, yang sebelumnya sangat bergantung pada keterampilan dan kelelahan pekerja saat penyiraman manual serta mengurangi potensi kerusakan fisik pada tanaman akibat penyiraman berlebihan. Dibandingkan metode konvensional, sistem ini lebih adaptif terhadap keterbatasan tenaga kerja dan ketersediaan air. Efektivitas fertigasi dalam menekan pemborosan air dan pupuk telah dikonfirmasi dalam sejumlah studi sebelumnya, salah satunya oleh Rosma et al. (2021), yang menunjukkan peningkatan efisiensi dan hasil panen melalui otomatisasi sistem penyiraman.



Gambar 6. Proses pengairan menggunakan sistem fertigasi

3.2 Peningkatan Pengetahuan dan partisipasi Masyarakat



Gambar 7. Pre-Test dan Post-Test Dengan Kuesioner

Sebelum pelaksanaan program Pengabdian Kepada Masyarakat, tim terlebih dahulu melakukan sosialisasi kepada warga RT 37 Kelurahan Batu Ampar guna memperkenalkan program pengabdian yang akan dilaksanakan di Kebun Sumber Berkah. Berdasarkan hasil kuisioner yang dibagikan kepada 22 responden, Pada pre-test, nilai rata-rata tingkat pemahaman masyarakat terhadap empat indikator utama—(1) pemahaman tentang vermikompos, (2) pengalaman menggunakan vermikompos, (3) pengetahuan cara membuat vermikompos, dan (4) minat untuk membuat vermikompos—berada pada kisaran 2,1–2,8 (kategori sekadar memahami hingga lumayan memahami).

Setelah dilakukan pelatihan, nilai post-test meningkat menjadi rata-rata 4,5–4,8 (kategori memahami hingga sangat memahami). Secara keseluruhan, terjadi peningkatan rata-rata sebesar 2,3 poin atau 82% dibandingkan sebelum sosialisasi. Hampir seluruh responden menunjukkan peningkatan di setiap indikator, terutama pada aspek pemahaman tentang cara pembuatan vermikompos dan minat untuk memproduksinya secara mandiri. Hasil ini menunjukkan bahwa metode sosialisasi berbasis praktik langsung dan pendampingan intensif efektif dalam meningkatkan pengetahuan masyarakat. Selain peningkatan kognitif, terdapat juga perubahan sikap: sebanyak 86% responden menyatakan berminat mencoba membuat vermikompos sendiri di rumah atau di kebun sekitar lingkungan mereka. Peningkatan ini mencerminkan keberhasilan

program dalam menumbuhkan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan limbah organik menjadi pupuk bernilai guna.

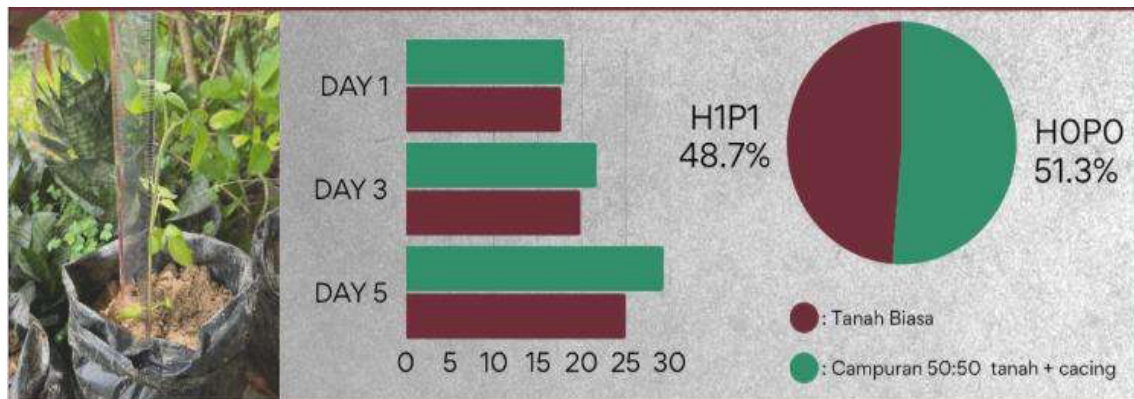
3.3 Efektifitas Pemupukan Organik Melalui Vermikompos & Kualitas Pertumbuhan Tanaman

Hasil percobaan pemupukan menggunakan vermikompos menunjukkan adanya peningkatan nyata terhadap pertumbuhan tanaman cabai, baik dari aspek vegetatif (tinggi tanaman) maupun produktivitas. Berdasarkan pengamatan selama lima hari, tanaman yang ditanam dengan media campuran 50:50 tanah dan vermikompos (perlakuan H1P1) menunjukkan pertumbuhan rata-rata lebih cepat dibandingkan tanah biasa (kontrol HOPO). Seperti ditunjukkan pada Gambar 9, rata-rata tinggi tanaman pada hari ke-1 mencapai 13,4 cm pada media campuran dan 12,1 cm pada tanah biasa. Pada hari ke-3, tinggi tanaman meningkat menjadi 20,6 cm (campuran) dan 17,2 cm (tanah biasa). Hingga hari ke-5, tanaman dengan media campuran mencapai rata-rata 29,8 cm, sedangkan kontrol hanya 24,1 cm. Dengan demikian, pertumbuhan tanaman dengan media vermikompos meningkat sebesar 23,7% dibandingkan kontrol.

Hasil ini juga ditunjang oleh presentase pertumbuhan total yang ditampilkan pada diagram lingkaran, di mana campuran tanah dan vermikompos (H1P1) berkontribusi 51,3%, sedangkan tanah biasa (HOPO) hanya 48,7% terhadap total perkembangan vegetatif. Meskipun perbedaan terlihat kecil secara persentase keseluruhan, analisis pertumbuhan harian menunjukkan tren peningkatan konsisten pada media vermikompos. Hal ini mengindikasikan bahwa vermikompos berperan penting dalam mempercepat penyerapan unsur hara dan meningkatkan aktivitas mikroba tanah yang mendukung pertumbuhan akar dan batang. Selain itu warna daun pada tanaman yang menggunakan verikompos lebih mengkilap dan cerah dibandingkan dengan tanaman kontrol dan jumlah dan pertumbuhan daun lebih banyak pada tanaman yang menggunakan vermikompos.



Gambar 8. Pertumbuhan cabai (kiri) tanpa pupuk dan memakai pupuk vermikompos (kanan)



Gambar 9. Perbandingan pertumbuhan tanaman cabai dengan tanah biasa dan dengan campuran vermikompos

3.4 Pemanfaatan Limbah Organik

Pemanfaatan limbah organik dievaluasi secara kuantitatif berdasarkan jumlah limbah yang diolah, tingkat keberhasilan dekomposisi, dan waktu penguraian. Dalam satu siklus produksi vermikompos menggunakan box 77 liter, jumlah limbah organik yang diolah mencapai 20 kg selama 4–6 minggu. Dari jumlah tersebut, sekitar 70–80% limbah berhasil terdekomposisi menjadi vermikompos padat dan pupuk cair.

Waktu dekomposisi efektif tercapai dalam 4–6 minggu, ditandai dengan tidak tercium bau menyengat, warna media coklat kehitaman, tekstur remah, serta peningkatan aktivitas dan populasi cacing *Lumbricus rubellus*. Selain itu, volume pupuk cair (lindi) yang dihasilkan berkisar 2–3 liter per minggu per box, yang menunjukkan bahwa proses dekomposisi berjalan secara optimal.

Secara kimiawi, vermikompos kaya akan unsur N, P, dan K yang membantu pembentukan klorofil, perakaran, dan pembungaan. Secara fisik, bahan organik dalam vermikompos memperbaiki struktur tanah dan kemampuan menahan air. Dengan demikian, penggunaan vermikompos tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga memperkuat ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan. Temuan ini mendukung hasil penelitian (Toor, M. D., et al. 2024) yang menunjukkan peningkatan kesuburan tanah akibat penggunaan vermikompos, serta Awadhpersad et al. (2021) yang menegaskan manfaatnya dalam mengelola limbah organik secara berkelanjutan. Selain itu, penerapan sistem irigasi tetes pada Kebun Sumber Berkah semakin mengoptimalkan efisiensi pemupukan karena air dan nutrisi tersalurkan langsung ke akar, mengurangi penguapan dan pemborosan air.

Penerapan kombinasi vermikompos dan sistem fertigasi terbukti efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai secara signifikan, efisien, dan ramah lingkungan.

4. KESIMPULAN

Berikut kesimpulan dari kegiatan Pengabdian Masyarakat yang telah dilakukan:

1. Hasil kegiatan
Penerapan sistem fertigasi dan vermikompos terbukti meningkatkan efisiensi dan kinerja Kebun Sumber Berkah. Sistem fertigasi mampu menurunkan waktu

penyiraman dari 2–3 jam menjadi 45–60 menit per hari (efisiensi waktu ± 50 –75%) serta mengurangi kebutuhan tenaga kerja dari empat orang menjadi satu orang (efisiensi tenaga kerja 75%). Penggunaan vermikompos meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai sebesar 23,7% dibandingkan media tanah biasa, sekaligus mengolah sekitar 20 kg limbah organik per siklus dengan tingkat dekomposisi 70–80% dalam waktu 4–6 minggu.

2. Kelebihan sistem fertigasi dan vermikompos:
 - a. Teknologi fertigasi menghemat waktu, tenaga, dan penggunaan air.
 - b. Pemanfaatan vermikompos mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman serta mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia.
 - c. Keduanya mendukung terciptanya sistem pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan dan produktif.
 - d. Program ini juga berkontribusi positif terhadap pengelolaan limbah organik di lingkungan perkotaan.
3. Kekurangan sistem fertigasi dan vermikompos:
 - a. Diperlukan perluasan penerapan sistem fertigasi dan vermikompos pada berbagai jenis tanaman untuk mengetahui efektivitasnya secara lebih luas.
 - b. Perlu dilakukan pengujian jangka panjang dengan pengukuran kuantitatif, seperti hasil panen, kadar hara tanah, dan efisiensi air.
 - c. Disarankan adanya pelatihan dan pendampingan berkelanjutan bagi masyarakat agar mampu mengadopsi teknologi pertanian berkelanjutan ini secara mandiri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Institut Teknologi Kalimantan yang telah mendanai kegiatan dengan skema Program Mahasiswa Mengabdikan Desa (PMMD). Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada warga RT 37 Kelurahan Batu Ampar, khususnya Kelompok Tani Kebun Sumber Berkah, atas dukungan dan kerjasama yang telah diberikan selama pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alkobaisy, J. S., Ghani, E. T. A., Mutlag, N. A., & Lafi, A. Sh. A. (2021). Effect of vermicompost and vermicompost tea on the growth and yield of broccoli and some soil properties. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 761, 1–5.
- Awadhpersad, V. R. R., Ori, L., & Ansari, A. A. (2021). Production and effect of vermiwash and vermicompost on plant growth parameters of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in Suriname. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 10, 397–413.
- Badan Pusat Statistik. (2024). Keadaan ketenagakerjaan Indonesia Agustus 2024. <https://www.bps.go.id>
- Ichwan, B., Setiaji, H., Armando, Y. G., Eliyanti, E., Zulkarnain, Z., & Ayuandriani, L. (2022). Aplikasi vermikompos dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil melon (*Cucumis melo* L.). *Jurnal Media Pertanian*, 7(2), 66–71.
- Incrocci, L., Massa, D., & Pardossi, A. (2017). New Trends in the Fertigation Management of Irrigated Vegetable Crops. *Horticulturae*, 3(2), 37. <https://doi.org/10.3390/horticulturae3020037>

- Rosma, I. H., Sukma, D. Y., & Solihin, I. M. (2021). Otomatisasi sistem fertigasi tetes untuk tanaman berbasis mikrokontroler. *Jurnal Teknik Elektro*, 13(1), 34–35.
- Toor, M. D., Ay, A., Ullah, I., Demirkaya, S., Kızılkaya, R., Mihoub, A., Zia, A., Jamal, A., Ghfar, A. A., Di Serio, A., & Ronga, D. (2024). Vermicompost Rate Effects on Soil Fertility and Morpho-Physio-Biochemical Traits of Lettuce. *Horticulturae*, 10(4), 418.
<https://doi.org/10.3390/horticulturae10040418>