

PENERAPAN KONSEP TERRA PRETA UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS LAHAN BAGI KELOMPOK TANI (KT) GREEN VILLAGE

N E Kartijono^{1)*}, Partaya¹⁾, Y U Anggraito¹⁾, W Christijanti¹⁾, A Marianti¹⁾, M S Arifin²⁾

¹⁾Jurusan Biologi FMIPA Unnes

²⁾Yayasan Akar Banir Indonesia

e-mail: nugrohoedik@mail.unnes.ac.id

Kelompok Tani (KT) Green Village saat ini mengelola lahan seluas 140 m² untuk kegiatan pertanian perkotaan dengan sistem hidroponik dan sistem organik. Kualitas sayuran yang dihasilkan di kebun organik tidak terlalu baik karena lahan kebun organik tersebut sebelumnya merupakan bekas tempat pembuangan sisa material bangunan sehingga memiliki produktivitas lahan rendah dan miskin hara. Tujuan pengabdian ini adalah memperbaiki produktivitas lahan untuk meningkatkan kualitas produksi sayuran di kebun organik KT Green Village. Untuk mencapai tujuan tersebut, metode yang digunakan adalah penyelenggaraan *inservice* berupa pelatihan dan pendampingan alih teknologi. Hasil yang diperoleh dari pengabdian ini adalah, (1) peningkatan kompetensi pembuatan dan pengelolaan *terra preta* (2) pembuatan unit percontohan *terra preta*.

Kata kunci: *terra preta*, produktivitas, lahan, KT Green Village

PENDAHULUAN

Permasalahan klasik yang sering dihadapi kota-kota besar di Indonesia, termasuk Kota Semarang adalah masalah alih fungsi lahan. Kebutuhan lahan yang terus meningkat tidak didukung dengan ketersediaan lahan yang cukup menyebabkan konversi lahan hijau khususnya lahan pertanian menjadi lahan terbangun. Konversi lahan yang semakin intensif mengakibatkan gangguan terhadap kecukupan dan ketahanan pangan bagi warga kota (Suryandari, 2010). Kebijakan yang diambil oleh pemerintah Kota Semarang untuk mempertahankan ketahanan pangan adalah dengan memposisikan program pertanian perkotaan. Program pertanian perkotaan ditetapkan sebagai salah satu isu pembangunan prioritas dalam RPJMD 2016-2021. Melalui program pertanian perkotaan tersebut, pemerintah kota Semarang mendorong seluruh warga untuk bercocok tanam dengan memanfaatkan lahan pekarangan rumah yang masih tersisa.

Salah satu perkampungan di Kota Semarang yang telah menerapkan Program Pertanian Perkotaan adalah Perumahan Green Village, Kelurahan Ngijo, Kecamatan Gunungpati. Perumahan Green Village merupakan perumahan padat penduduk yang rata-rata menempati lahan kavling dengan luas hanya sekitar 70-90 m². Luas lahan yang sangat terbatas tersebut sebagian besar didirikan bangunan



sehingga hampir tidak menyisakan lahan untuk ruang terbuka hijau. Namun, keterbatasan lahan tersebut tidak menyurutkan minat warga untuk bercocok tanam. Hal ini terlihat dari adanya aktivitas pertanian perkotaan oleh warga perumahan melalui suatu wadah bernama Kelompok Tani (KT) Green Village.

KT Green Village secara resmi dibentuk pada tanggal 10 Desember 2019 melalui Keputusan Lurah Ngijo Kecamatan Gunungpati Kota Semarang Nomor : 5'18.27119/X1U2019. KT Green Village mengelola kebun pertanian seluas 140 m² yang merupakan lahan fasilitas umum (fasum). Dari lahan seluas 140 m² tersebut, sekitar 70 m² digunakan untuk kebun pertanian organik, sedangkan 70 m² sisanya digunakan untuk kebun hidroponik.

Kebun pertanian hidroponik berkembang sangat baik. Berbagai macam sayuran telah di hasilkan dari kebun hidroponik antara lain kangkung, bayam, pokcoy, sawi, selada, dan sawi *dacota*. Produk pertanian yang dihasilkan memiliki kualitas yang sangat baik dengan ciri-ciri fisik sayuran yang sehat, hijau dan segar. Berdasarkan penuturan warga yang menjadi konsumen KT Green Village menyebutkan bahwa sayuran hidroponik KT Green Village memiliki kualitas yang tidak kalah dengan produk sayuran yang dijual di pasar swalayan. Hal tersebut menjadikan sayuran hidroponik KT Green Village tidak hanya diminati oleh warga perumahan saja, namun juga diminati oleh warga diluar perumahan.

Sementara itu sayuran di kebun tidak berkembang dengan baik. Hal tersebut dikarenakan lahan kebun organik yang sebelumnya merupakan tempat pembuangan sisa material memiliki produktivitas lahan rendah dan miskin hara. KT Green Village selama ini sudah mengeluarkan anggaran lebih untuk pembelian pupuk organik agar dapat meningkatkan kesuburan dan produktivitas lahan. Namun usaha yang dilakukan tersebut belum menemui hasil. Biaya pemeliharaan dan pembelian pupuk yang mahal tidak sebanding dengan hasil yang didapatkan menyebabkan anggota KT Green Village enggan mengembangkan sayuran organik sehingga kebun organik menjadi tidak terawat.

Berdasarkan pengamatan dan hasil diskusi dengan Ketua KT Green Village, Pak Ismail dan wakil ketua KT Green Village, Pak Arifin, ditemukan masalah utama yang mengemuka. Permasalahan tersebut adalah produktivitas lahan yang rendah dan untuk meningkatkan produktivitas lahan diperlukan biaya yang tinggi untuk pembelian pupuk. Rutinitas dijalankan tanpa memberikan perhatian khusus kepada masalah tersebut, sehingga kerugian dialami oleh KT green Village karena biaya operasional pertanian yang dikeluarkan jauh lebih tinggi dari hasil penjual sayuran yang diproduksi.

Konsep *the dark earth* atau *terra preta* merupakan konsep lama yang saat ini mulai banyak digunakan lagi dalam pertanian organik. *Terra preta* telah diterapkan ratusan bahkan ribuan tahun lalu oleh bangsa Amerindian di lembah Amazon, Brazil (Lehmann et al., 2006; Lehmann, 2007). *Terra preta* merupakan tanah hitam yang subur karena adanya penambahan *biochar* sebagai pembenah tanah (Adimihardja, 2008). Kesuburan tanah *terra preta* disebabkan oleh tingginya kandungan bahan organik dan retensi hara karena adanya kandungan karbon hitam (Lehmann & Rondon, 2006).

Tingkat keberlanjutan pemanfaatan *terra preta* ini cukup tinggi karena sederhana dan murah, sehingga memungkinkan masyarakat untuk mengelola



teknologi ini secara mandiri. Selain itu juga tanah *terra petra* dipercaya dapat mempertahankan kandungan karbon organik sehingga kesuburannya akan tetap terjaga tanpa harus sering dilakukan pemupukan. Dengan begitu, selain menghasilkan produk sayuran bernilai ekonomi tinggi, penerapan *terra preta* juga dapat menghemat penggunaan pupuk sehingga dapat menumbuhkan semangat masyarakat untuk mengelolanya.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat Penerapan Konsep Terra Preta Untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Bagi Kelompok Tani (Kt) Green Village dilaksanakan di Perumahan Green Village Kelurahan Ngijo, Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang pada bulan Maret-Agustus 2021. Mitra dalam kegiatan pengabdian ini adalah kelompok tani Green Village. Metode yang digunakan dalam pengabdian ini adalah penyuluhan dengan melakukan sosialisasi, pelatihan, fasilitasi, monitoring serta pendampingan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Perumahan Green Village, Kelurahan Ngijo, Gunungpati, Kota Semarang dengan program utama adalah transfer pengetahuan dan teknologi dilakukan untuk mengatasi masalah rendahnya produktifitas dan kesuburan lahan pertanian di kebun KT Green Village. Salah satu alternatif teknologi yang dapat dilakukan sebagai solusi atas permasalahan mitra dan dapat memberikan manfaat lebih adalah dengan mengaplikasikan konsep *Terra Preta*. Melalui pengaplikasian *Terra Preta*, selain dapat memperbaiki dan meningkatkan kesuburan tanah, *Terra Petra* juga dapat mempertahankan kesuburan tanah tanpa harus sering dilakukan pemupukan, sehingga dapat menghemat anggaran pembelian pupuk. Dengan demikian penerapan teknologi *Terra Preta* dapat memberikan manfaat bagi kelompok tani Green Village.

Proses transfer pengetahuan dan teknologi *Terra Preta* dilaksanakan melalui penyuluhan dengan melakukan sosialisasi, pelatihan, fasilitasi, monitoring serta pendampingan. Menurut Zakaria (2006), penyuluhan dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan, sikap dan kemandirian petani agar mampu berswadaya dalam rangka meningkatkan daya saing usaha, kesejahteraan mandiri dan masyarakat. Pada pelaksanaan kegiatan pengabdian, peserta di batasi maksimal hanya sepuluh orang yang berasal dari anggota KT Green Village. Pembatasan jumlah peserta tersebut berdasarkan hasil kesepakatan bersama antara Ketua RT, KT Green Village dan Tim Pengabdian untuk menghindari terjadinya kerumunan. Selain itu, peserta dan semua yang terlibat pada kegiatan penyuluhan wajib memakai masker dan menjalankan protokol kesehatan dengan ketat.

Sosialisasi Program

Pelaksanaan pengabdian diawali dengan melakukan sosialisasi dalam rangka memaparkan program kegiatan yang akan dilaksanakan secara partisipatif antara tim pengabdian dan mitra pengabdian. Dengan adanya sosialisasi ini mitra dalam hal ini adalah anggota KT Green Village dapat mengetahui tahapan-tahapan dan program yang akan dilakukan. Harapannya mitra pengabdian dapat memahami dan berkomitmen dalam mendukung kegiatan yang akan dilakukan di wilayahnya. Metode yang digunakan dalam kegiatan sosialisasi dan penyuluhan ini adalah metode ceramah kemudian dilanjutkan dengan diskusi dan tanya jawab. Dalam pelaksanaan kegiatan sosialisasi tersebut, anggota kelompok tani juga dikenalkan dengan konsep *Terra Preta* dengan memberikan materi dasar yang meliputi pengertian, karakteristik, proses terbentuknya *Terra Preta*, serta kelebihan penerapan konsep *Terra Preta* untuk budidaya tanaman.



Gambar 1. Sosialisasi Program *Terra Preta*

Menurut Lehman (2009), *Terra Preta* berasal dari bahasa portugis yang berarti ‘tanah hitam’. Penyebutan tersebut mengacu pada warna dari *Terra Preta* yang lebih gelap dari tanah pada umumnya. *Terra preta* disebut juga tanah hitam amazon (*Amazonian Dark Earth*) karena tanah tersebut ditemukan di sebagian besar lembah amazon (Lehman, 2003). *Terra preta* merupakan tanah antropogenik dengan kandungan bahan organik dan retensi hara yang tinggi karena adanya karbon hitam yang sangat kaya yang terkandung di dalamnya (Lehmann & Rondon, 2006). Karbon hitam tersebut berasal dari pembakaran biomassa hayati pada suhu tinggi dan minim oksigen sehingga menghasilkan karbon dengan konsentrasi tinggi (Lehmann et al, 2006). Karbon yang terkandung dalam tanah *Terra Preta* tujuh kali lebih tinggi dari pada tanah pada umumnya (Glaser et al., 2001).

Proses terbentuknya *Terra Preta* di lembah amazon terjadi selama berabad-abad oleh adanya penambahan bahan organik dan residu hangus (karbon hitam) secara berulang. Bahan organik akan di daur ulang oleh mikroorganisme tanah (terutama jamur saprofit) menjadi nutrisi bagi tanaman dan bahan organik tanah serta mineral organik kompleks. Karbon hitam berfungsi sebagai habitat mikroorganisme tanah dan berkontribusi terhadap stabilitas humus *Terra Preta*

dengan sifat kimianya yang rekalsitran. Penerapan konsep *Terra Petra* dapat meningkatkan kesuburan tanah secara bertahap dari waktu ke waktu sehingga memungkinkan budidaya dapat bertahan lama dengan hasil yang tinggi. Prinsip *Terra Preta* yang ada di Amazonia memungkinkan untuk mengubah tanah yang tidak subur menjadi tanah yang subur secara lestari (Glaser et al., 2001). Oleh karena itu, prinsip *Terra Preta* di Amazon menjadi model yang dapat di adopsi untuk kegiatan pertanian yang berkelanjutan karena dapat meningkatkan kesuburan tanah sekaligus menyimpan stok karbon dalam tanah dalam waktu yang lama (Glaser, 2007).

Pelatihan Pembuatan *Terra Preta*

Pelatihan pembuatan *Terra Preta* diawali dengan penjelasan tiga bahan yang menjadi komponen utama dalam kandungan *Terra Preta*. Komponen tersebut yaitu arang, nutrisi dan mikroorganisme. Ketiga komponen tersebut masing-masing memiliki peranan penting dan saling melengkapi. Pertama, penggunaan arang dalam pembuatan *Terra Preta* sangat penting karena sifat arang yang mampu menjadi rumah bagi mikroba tanah, menahan air dan nutrisi dengan baik. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Glaser et al., (2001), bahwa struktur kimia arang yang dicirikan oleh gugus aromatik poli kondensasi mampu menjaga stabilitas terhadap degradasi mikroba yang lebih lama, dan untuk retensi nutrisi yang lebih tinggi. Selain itu, struktur fisik arang yang berpori bertanggungjawab atas retensi air dan nutrisi organik terlarut yang lebih tinggi. Kedua, *Terra Preta* tidak akan terbentuk jika nutrisi yang dibutuhkan tanaman kurang mencukupi. Untuk itu perlu adanya penambahan nutrisi baik mikro maupun makro dalam jumlah yang cukup. Ketiga, keberadaan mikroorganisme tanah sangat penting karena akan berperan dalam siklus nutrisi dan menyuplai nutrisi untuk pertumbuhan tanaman.



Gambar 2. Praktik pembuatan *Terra Preta*

Tanah *terra preta* dibuat dengan mencampurkan *biochar* dengan bahan-bahan organik. *Biochar* merupakan materi padat yang terbentuk dari karbonisasi biomassa yang juga disebut dengan ‘arang aktif’ (Widiastuti 2016). *Biochar* yang

digunakan dalam pelatihan ini adalah arang kayu dan arang sekam. Bahan organik yang dipergunakan adalah pupuk kandang, pupuk kompos, dan air cucian beras. Dalam pembuatan *terra preta* ini juga dilakukan pengayaan mikroorganisme dengan menambahkan mikoriza pada saat pembuatan kompos. Hasilnya adalah tanah hitam yang subur karena tingginya kandungan bahan organik dan retensi hara karena adanya kandungan karbon hitam.

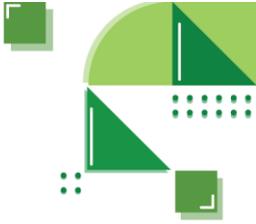
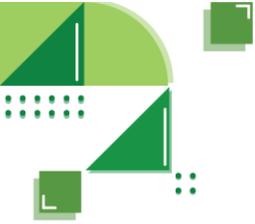


Gambar 3. Proses pembuatan *Terra Preta*

Fasilitasi Bedeng Tanam (*Raised Bed*)

Bedeng tanam dibangun sebagai media percontohan agar dapat direplikasi dan diterapkan oleh seluruh anggota kelompok tani Green Village. Bedeng tanam dibangun di atas tanah gersang dan miskin hara dengan menggunakan batako yang ditinggikan. Metode bedeng tanam memiliki banyak keunggulan khususnya untuk pertanian di daerah perkotaan. Menurut Cudnik (2004), tanah pada bedeng tanam yang dicampur dengan kompos menciptakan kondisi tanah yang lebih baik untuk drainase air. Penggunaan bedeng tanam pada umumnya juga memiliki kandungan nutrisi yang lebih tinggi bagi tanaman (Lopez-Mondejar et al., 2010). Manfaat lain dari penggunaan bedeng tanam yang ditinggikan adalah cenderung lebih sedikit gulma sehingga mengurangi aktifitas penyiangan (Miernicki et al., 2018).





Gambar 4. Proses pembuatan bedeng tanam yang ditinggikan (*Raised Bed*)

Monitoring dan Pendampingan

Monitoring dan pendampingan dilakukan tim pengabdian pada setiap tahapan kegiatan pengabdian. Monitoring dan pendampingan diberikan untuk mewujudkan tujuan yang diharapkan dan memastikan keberlanjutan program. Pelaksanaan kegiatan pengabdian secara keseluruhan berjalan dengan lancar dan tidak ada hambatan berarti. Partisipasi aktif masyarakat dalam mendukung setiap pelaksanaan kegiatan merupakan kunci keberhasilan program ini sehingga mampu memberikan manfaat yang dapat dirasakan oleh mitra.



Gambar 4. Hasil produksi sayuran dengan sistem *Terra Preta* yang telah dipasarkan

Peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam aplikasi prinsip *Terra Preta* dalam kegiatan budidaya sayuran telah menghasilkan dampak manfaat



kepada kelompok tani Green Village. Pertama, kelompok tani telah mampu memproduksi sayuran organik dengan kualitas yang cukup bagus dan tahan hama. Kedua, hasil produksi sayuran sudah mulai dipasarkan melalui instansi-instansi dan perkantoran, serta sangat diminati oleh konsumen. Ketiga, kandungan nutrisi pada media tanam *Terra Preta* dapat bertahan lebih lama sehingga mampu menghemat pembelian pupuk. Keempat, *Terra Preta* mampu menahan air lebih lama sehingga mengurangi frekuensi penyiraman dan menghemat anggaran untuk pembelian air.

Dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian tidak terdapat kendala yang cukup berarti. Kendala yang muncul hanyalah perlunya waktu untuk meyakinkan masyarakat agar mereka benar-benar paham dan mau mengaplikasikan teknologi yang baru mereka kenal dengan sukarela. Selain itu, pendampingan perlu dilakukan secara bertahap agar masyarakat lebih yakin dan percaya diri dalam mengaplikasikan *Terra Preta* dalam kegiatan budidaya sayuran yang mereka lakukan.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat “Penerapan Konsep Terra Preta Untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Bagi Kelompok Tani (KT) Green Village” telah berjalan dengan baik dan lancar. Transfer pengetahuan dan keterampilan dilaksanakan melalui metode penyuluhan melalui kegiatan sosialisasi, pelatihan, fasilitasi bedeng tanam, monitoring dan pendampingan cukup efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra tentang tentang *Terra Preta*. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan tentang *Terra Preta* telah menghasilkan dampak manfaat sekaligus menyelesaikan permasalahan yang ada pada mitra yaitu: 1) Kelompok tani telah mampu memproduksi sayuran organik dengan kualitas yang cukup bagus dan tahan hama, 2) Hasil produksi sayuran sudah mulai dipasarkan melalui instansi-instansi dan perkantoran, serta sangat diminati oleh konsumen, 3) Kandungan nutrisi pada media tanam *Terra Preta* dapat bertahan lebih lama sehingga mampu menghemat pembelian pupuk, 4) *Terra Preta* mampu menahan air lebih lama sehingga mengurangi frekuensi penyiraman dan menghemat anggaran untuk pembelian air.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Negeri Semarang yang mendanai kegiatan pengabdian kepada masyarakat “Penerapan Konsep Terra Preta Untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Bagi Kelompok Tani (KT) Green Village”, melalui Dana DIPA FMIPA Tahun Anggaran 2021. Ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada Kelompok Tani Green Village sebagai mitra pengabdian atas kerjasama yang baik sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adimihardja, Abdurachman. 2008. *Teknologi Dan Strategi Konservasi Tanah Dalam Kerangka Revitalisasi Pertanian*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Cudnik, J.L. 2004. Evaluation of substrates in constructed, raised- beds for vegetable culture. B.S.A. thesis, Univ. of Georgia, Athens.
- Glaser, B., L. Haumaier, G. Guggenberger, dan W. Zech. 2001. The 'Terra Preta' phenomenon: a model for sustainable agriculture in the humid tropics. *Naturewissenschaften*, 88, 37-41. DOI: 10.1007/s001140000193.
- Glaser, B. 2007. Prehistorically modified soils of central Amazonia. a model for sustainable agriculture in the twenty-first century. In: *Philos. Trans. R. Soc. B-Biol. Sci.* 362 (1478), 187–196.
- Glaser, B., Birk, J.J. 2012. State of the scientific knowledge on properties and genesis of Anthropogenic Dark Earths in Central Amazonia (terra preta de Índio). In: *Geochim. Cosmochim. Acta* 82, 39–51. DOI: 10.1016/j.gca.2010.11.029.
- Lehmann, J., Kern, D.C., Glaser, B., Woods, W. I. 2003. *Amazonian Dark Earths: Origin, Properties, Management*; Kluwer Ac. Publ.: Dordrecht, The Netherlands.
- Lehmann, J., & Rondon, M. (2006). Biochar soil management on highly weathered soils in the humid wtropics. In *Biological Approaches to Sustainable Soil Systems* (Norman Uphoff et al Eds.). Atlanta: Taylor & Francis Group.
- Lehmann, J., Gaunt. J. and Rondon M., 2006. Biochar sequestration interrestrial ecosystem. A review, mitigation and adaptation strategies for global change, 11,403-427.
- Lehmann, J. 2007. Bio-energy in the Black. *Front ecology environment*,(5): 381-387.
- Lehman , J. 2009. Terra Preta de Indio. *Encyclopedia of Soil Science*, 1 (1): 1-4). DOI: 10.1081/E-ESS-120045010.
- Lopez-Mondejar, R., A. Bernal-Vicente, M. Ros, F. Tittarelli, S. Canali, F. Intrigliolo, and J.A. Pascual. 2010. Utilisation of citrus compost-based growing media amended with *Trichoderma harzianum* T-78 in *Cucumis melo* L. seedling production. *Bioresour. Technol.* 101(10):3718–3723. DOI: 10.1016/j.biortech.2009.12.102
- Miernicki, E.A., S.T. Lovell, and S.E. Wortman. 2018. Raised beds for vegetable production in urban agriculture. *Urban Agric. Reg. Food Syst.* 3:180002. doi: 10.2134/urbanag2018.06.0002
- Parlyna dan Munawaroh. 2011. Konsumsi pangan organik: meningkatkan kesehatan konsumen?. *ecosains*, 9 (2): Hlm: 157-165
- Soemarwoto, O. 1994. *Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Djambatan, Jakarta.
- Suryandari, R.Y. 2010. Pengembangan Pertanian Perkotaanimpian Mewujudkan Kota yang Berkelanjutan. *Jurnal PLANESATM*, 1 (2): Hlm 106-112.



Widiastuti, M.M.D. 2016. Analisis Manfaat Biaya Biochar Di Lahan Pertanian Untuk Meningkatkan Pendapatan Petani Di Kabupaten Merauke (Analysis Benefit Cost Ratio of Biochar in Agriculture Land to Increase Income Household in Merauke Regency). *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 13(2): 135-143.