

Rehabilitasi Lahan di Tefa Pembibitan (Nursery) Polije Melalui Aplikasi Pupuk Blotong Untuk Meningkatkan Karbon Organik dan Total Bakteri Tanah

Anni Nuraisyah^{1*}, Triono Bambang Irawan¹, Satria Indra Kusuma¹, Titien Fatimah¹

¹Department of Agricultural Production, Politeknik Negeri Jember

anni.nuraisyah@polije.ac.id, trionobambang@polije.ac.id, satria.ik@polije.ac.id, titienfatimah@polije.ac.id

Abstrak

Tefa Pembibitan (Nursery) yang berada di bawah Jurusan Produksi Pertanian Polije diinisiasi pada tahun 2020. Sejak periode 1990-2024, lahan praktik di Tefa ini telah digunakan secara intensif untuk budidaya tanaman pangan dan perkebunan, yang berdampak pada penurunan kualitas kesuburan tanah dan rendahnya produksi tanaman. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kesuburan tanah melalui peningkatan kadar karbon organik dan total bakteri tanah. Pelaksanaan kegiatan berlangsung dari Juli hingga Agustus 2024 dengan tahapan: (i) Koordinasi dan persiapan; (ii) Sosialisasi materi di Tefa pembibitan; (iii) Aplikasi pupuk blotong pabrik gula; (iv) Bimbingan teknis penggunaan perangkat uji tanah kering; serta (v) Monitoring dan evaluasi. Kegiatan ini membantu pengelola Tefa dalam merancang dan memelihara tanaman budidaya dengan hasil produksi yang lebih tinggi dan berkualitas.

Kata Kunci: Karbon organik tanah, Pupuk blotong, Perangkat uji tanah kering

Abstract

The TEFA Nursery under the Department of Agricultural Production at Polije was initiated in 2020. From 1990 to 2024, the practice land at the TEFA Nursery has been intensively used for the cultivation of food and plantation crops, leading to a decline in soil fertility and reduced crop yields. This community service activity aims to improve soil fertility by increasing organic carbon levels and total soil bacteria. The activities were carried out from July to August 2024, with the following stages: (i) Coordination and preparation; (ii) Material socialization at the TEFA Nursery; (iii) Application of blotong fertilizer; (iv) Technical guidance on the use of dry soil testing devices; and (v) Monitoring and evaluation. These activities assisted TEFA Nursery managers in planning and maintaining cultivated plants with higher yields and better quality.

Keywords : Soil organic carbon, Blotong fertilizer, Dry soil testing devices

DOI: <https://doi.org/10.47134/comdev.v5i3.1483>

*Correspondensi: Anni Nuraisyah

Email: anni.nuraisyah@polije.ac.id

Received: 21-11-2024

Accepted: 10-01-2025

Published: 13-01-2025



Journal of Community Development is licensed under a [Creative Commons Attribution-4.0 International Public License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Copyright: © 2025 by the authors.

I. PENDAHULUAN

Politeknik Negeri Jember (Polije) merupakan Perguruan Tinggi Vokasional dengan visi menjadi Politeknik Unggul di Asia pada Tahun 2035. Salah satu keunggulan yang dimiliki Polije adalah memiliki 29 *Teaching Factory* (Tefa) baik yang masih rintisan maupun yang sudah berjalan. Tefa dibentuk sebagai upaya mendekatkan mahasiswa dengan kegiatan produksi produk sesuai standardisasi di industri. Tefa Pembibitan (Nursery) diinisiasi tahun 2020 yang berada dalam naungan Jurusan Produksi Pertanian. Sekitar tahun 1990, Lokasi Tefa Pembibitan (Nursery) merupakan lahan sawah yang diubah menjadi tempat praktek mahasiswa Program Studi Budidaya Tanaman Pangan (D3) dan Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan (D3). Lahan praktek mahasiswa Budidaya Tanaman Pangan umumnya masih berupa lahan sawah sedang lahan praktek mahasiswa budidaya tanaman perkebunan telah berubah menjadi aneka

tanaman perkebunan antara lain: kopi, kakao, karet, tebu, panili dan lain lain.

Selama periode tahun 1990 – 2024, diperkirakan pada lahan praktek di Tefa Pembibitan (Nursery) secara intensif dilakukan kegiatan budidaya baik untuk usaha tanaman pangan dan tanaman perkebunan. Adanya kegiatan budidaya tanaman secara intensif dapat memberikan dampak terhadap penurunan kualitas kesuburan tanah yang menyebabkan produksi tanaman budidaya rendah (Brady and Weil, 2008; Lal, 2004a). Hal ini tampak dari hasil produksi padi selama ini yang berkisar 5 ton per Ha di lahan Tefa Pembibitan (Nursery). Rendahnya produksi tanaman budidaya diperkirakan karena rendahnya kadar karbon organik tanah dan total bakteri tanah (Lal, 2004b; Irawan dkk, 2021; Soekamto dkk, 2023). Karbon organik tanah yang ada dalam bahan organik merupakan salah satu penciri kesuburan tanah dan lahan produktif (Wiwaha and Kurniawan, 2021; Arifiana dkk, 2022). Setengah dari jumlah karbon yang diserap tanaman masuk ke dalam tanah melalui sisa tanaman (serasah), akar tanaman yang mati dan organisme tanah lainnya yang akan mengalami dekomposisi sehingga terakumulasi dalam lapisan tanah (Nuraisyah dkk, 2022). Karbon organik tanah merupakan sifat kimiawi yang penting di dalam tanah karena berperan sebagai sumber nutrisi untuk tanaman, menahan laju erosi, dan menentukan produktivitas tanah dan tanaman (Miransari, 2011; Miransari, 2013).

Penurunan kualitas kesuburan tanah disebabkan antara lain: (i) penggunaan pupuk kimia yang berlebihan (Wardati, 2022); (ii) eksploitasi unsur hara tanah melalui pemanenan seluruh bagian tanaman tanpa pasokan unsur hara yang memadai (Johnson, 2018); (iii) pengolahan tanah yang berlebihan yang menyebabkan kehilangan bahan organik tanah dipercepat sehingga tanah tidak mampu mengikat unsur hara (Sari and Rafdinal, 2017). Umumnya kandungan karbon organik tanah pertanian di Pulau Jawa rendah (< 2 %) dan diperkirakan juga terjadi pada kandungan karbon organik tanah di Tefa Pembibitan (Nursery) Polije yang juga rendah sekitar 1% - 2 %. Rendahnya kandungan karbon organik tanah disertai dengan rendahnya populasi bakteri tanah (Solihin and Fitriatin, 2017). Total bakteri tanah yang ideal memiliki jumlah populasi bakteri tanah sebesar 2×10^8 / gram tanah. Rendahnya karbon organik tanah dan total bakteri tercermin dari rendahnya produksi padi di lahan Tefa Pembibitan yang berkisar hanya 5 ton / ha.

Target dari aplikasi pupuk blotong pabrik gula dapat meningkatkan kadar karbon organik tanah dan total bakteri tanah sehingga meningkatkan kesuburan tanah di Tefa Pembibitan (Nursery) Polije. Hal ini dapat menghemat penggunaan pupuk kimia sehingga biaya produksi yang dikeluarkan oleh TeFa Pembibitan menurun. Disisi lain penggunaan Perangkat Uji Tanah Kering (PUTK) untuk mengetahui kebutuhan unsur hara tanaman yang akan diusahakan sehingga produksi tanaman yang diusahakan di TeFa.

Pembibitan dapat maksimal dan menguntungkan sumber pendapatan bagi TeFa Pembibitan. Adanya hasil analisis unsur hara, kadar karbon organik tanah dari PUTK memberikan kepastian kebutuhan unsur hara tanaman yang akan dibudidayakan sehingga waktu persiapan budidaya dapat dipastikan sehingga dapat menurunkan biaya produksi. Sedangkan luaran dari pengabdian pada masyarakat ini antara lain: meningkatnya keterampilan melalui bimbingan teknis penggunaan PUTK bagi Pengelola Tefa Pembibitan (Nursery), dapat dilakukannya analisa kandungan unsur hara tanah (P, K, C-organik tanah, pH, kebutuhan kapur) lahan budidaya.

II. METODE

Kegiatan dilaksanakan di TeFa Pembibitan (Nursery) Politeknik Negeri Jember, dengan tahapan kegiatan sebagai berikut:

2.1 Koordinasi dan persiapan pelaksanaan pengabdian pada masyarakat,

Tim pengabdian melakukan koordinasi dengan pengelola TeFa Pembibitan (Nursery) Polije terkait persiapan pelaksanaan, tahap pelaksanaan, waktu pelaksanaan dan pembagian tugas selama pelaksanaan pengabdian pada masyarakat.



Gambar 1. Koordinasi dan Persiapan Pelaksanaan Pengabdian Pada Masyarakat di TeFa Pembibitan Polije

Dalam koordinasi tersebut kami menyampaikan materi dan kegiatan yang akan dilaksanakan juga lama dan pengamatan tanaman karena pelaksanaannya. Hal ini dilakukan mengingat kegiatan di Tefa Pembibitan cukup padat dengan kegiatan praktikum mahasiswa.

2.2 Sosialisasi Materi bagi pengelola TeFa Pembibitan (Nursery)

Tim Pengabdian melakukan sosialisasi materi di TeFa Pembibitan (Nursery) yang terkait dengan bahan organik tanah, identifikasi bahan organik tanah, fungsi karbon organik tanah, kriteria dan syarat tanah subur untuk budidaya. Salah satu indikator kualitas tanah adalah kandungan bahan organik tanah. Diambilnya bahan organik sebagai salah satu indikator yang diperhatikan karena sifatnya yang sangat labil dan kandungannya berubah sangat cepat tergantung manajemen pengelolaan tanah.

Walaupun kandungan bahan organik tanah sangat sedikit yaitu 1 – 5% dari berat total tanah mineral, namun pengaruhnya terhadap sifat fisik, kimia dan biologi tanah sangat besar. Kandungan bahan organik tanah telah terbukti berperan sebagai kunci utama dalam mengendalikan kualitas tanah baik secara fisik, kimia maupun biologi. Bahan organik mampu memperbaiki sifat fisik tanah seperti menurunkan berat, volume tanah, meningkatkan permeabilitas, menggemburkan tanah, memperbaiki aerasi tanah, meningkatkan stabilitas agregat, meningkatkan kemampuan tanah memegang air, menjaga kelembaban dan suhu tanah, mengurangi energi kinetik langsung air hujan, mengurangi aliran permukaan dan erosi tanah. Bahan organik mampu memperbaiki sifat kimia tanah seperti menurunkan pH tanah, dapat mengikat logam beracun dengan membentuk kelat kompleks, meningkatkan kapasitas pertukaran kation dan sebagai sumber hara bagi tanaman. Dari sifat biologi tanah, bahan organik tanah mampu mengikat butir-butir partikel membentuk agregat dari benang hyphae terutama dari jamur mycorrhiza dan hasil ekskresi tumbuhan dan hewan lainnya.

2.3 Aplikasi Pupuk Blotong Pabrik Gula di Lahan Tefa Pembibitan (Nursery) Polije

Tim pengabdian bersama pengelola Tefa akan menentukan lokasi dan mengukur luas lahan tempat untuk aplikasi pupuk blotong juga menentukan berapa jumlah pupuk blotong yang diberikan ke lahan Tefa. Selanjutnya Tim pengabdian akan menilai kualitas pupuk blotong berdasarkan warna, bau, kadar air, ukuran butiran pupuk. Dibutuhkan. Penempatan pupuk blotong di lahan Tefa menggunakan gerobak dorong agar tersebar merata di atas lahan Tefa.

2.4 Bimbingan Teknis Perangkat Uji Tanah Kering Kepada Pengelola Tefa Pembibitan (Nursery) Polije
Tim pengabdian melakukan bimbingan teknis terhadap Perangkat Uji Tanah Kering (PUTK). Bimtek penggunaan PUTK dimaksudkan agar pengelola Tefa secara mandiri dapat menganalisis kadar unsur hara tanah di lahan perkebunan secara cepat, mudah, murah dan cukup akurat yang dapat langsung diujikan di lapangan. Teknologi peningkatan produktivitas tanah kering dapat dilakukan melalui perbaikan (ameliorasi) tanah dengan penambahan bahan organik, kapur dan bahan lainnya. Dalam pelaksanaan kegiatan ini, pelaksana Pengabdian Masyarakat dibantu oleh mahasiswa memonitor setiap tahapan kegiatan agar pelaksanaan di lapang berjalan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

2.5 Monitoring dan Evaluasi

Tahap terakhir yaitu dilaksanakan monitoring dan evaluasi dari kegiatan yang telah dilaksanakan untuk mengetahui dampak dari kegiatan pengabdian di Tefa Pembibitan (Nursery) Polije. Harapannya setelah dilaksanakan kegiatan pengabdian maka akan membantu merehabilitasi lahan budidaya agar kesuburan tanahnya meningkat sehingga biaya produksi budidaya yang selama ini dilakukan di lahan Tefa menjadi lebih rendah, terutama penggunaan pupuk kimia dan pestisida sintetik yang harganya makin mahal.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penyuluhan Tentang Pemanfaatan Pupuk Blotong sebagai Pupuk Organik

Pupuk organik adalah jenis pupuk yang berasal dari bahan-bahan alami yang mengandung bahan organik, seperti bahan tumbuhan, hewan, atau limbah organik lainnya. Pupuk organik secara alami mengandung nutrisi esensial bagi tanaman, seperti nitrogen, fosfor, kalium, mikronutrien, dan bahan organik yang bermanfaat. Pupuk organik telah mengalami perkembangan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Peningkatan kesadaran akan pentingnya pertanian berkelanjutan dan ramah lingkungan telah mendorong penggunaan dan pengembangan pupuk organik. Sementara itu, pupuk organik dapat diproduksi melalui proses pengomposan, fermentasi, atau dekomposisi bahan organik. Pupuk organik memiliki berbagai manfaat penting dalam pertanian dan lingkungan. Berikut ini adalah beberapa manfaat utama dari penggunaan pupuk organik:

a. Meningkatkan kesuburan tanah.

Pupuk organik memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kesuburan dengan menambahkan bahan organik ke tanah. Bahan organik ini meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air, meningkatkan sirkulasi udara, dan memperbaiki drainase tanah.

b. Menyediakan nutrisi yang seimbang

Pupuk organik mengandung berbagai nutrisi penting, termasuk nitrogen, fosfor, kalium, dan mikronutrien. Nutrisi ini tersedia dalam bentuk yang mudah diserap oleh tanaman. Pemberian pupuk organik membantu memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman secara seimbang dan memastikan pertumbuhan yang optimal.

c. Meningkatkan kualitas hasil panen

Pupuk organik membantu dalam menghasilkan tanaman yang lebih sehat dan berkualitas. Tanaman yang diberi pupuk organik cenderung memiliki pertumbuhan vegetatif yang baik, sistem akar yang kuat, serta produksi buah dan biji yang lebih tinggi. Pupuk organik juga dapat meningkatkan kualitas organoleptik produk pertanian, seperti rasa, aroma, dan warna.

d. Mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia

Dengan menggunakan pupuk organik, petani dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia sintetis. Hal ini membantu mengurangi dampak negatif penggunaan pupuk kimia terhadap lingkungan dan kesehatan manusia, serta menjaga keberlanjutan sistem pertanian jangka panjang.

e. Meningkatkan kesehatan tanah dan ekosistem

Pupuk organik meningkatkan aktivitas mikroba dan organisme tanah yang bermanfaat. Hal ini menghasilkan siklus nutrisi yang sehat dan meningkatkan kualitas tanah. Pupuk organik juga membantu meminimalkan kerusakan lingkungan, seperti pencemaran air tanah dan degradasi tanah.

f. Mendukung pertanian berkelanjutan

Penggunaan pupuk organik merupakan salah satu komponen utama dalam pertanian berkelanjutan. Pupuk organik membantu menjaga keberlanjutan sumber daya tanah, mengurangi erosi, dan meminimalkan dampak negatif pada lingkungan. Selain itu, pupuk organik juga mendukung praktik pertanian organik yang bebas dari pestisida sintetis dan bahan kimia berbahaya lainnya. Penggunaan pupuk organik secara teratur dan tepat dapat memberikan manfaat jangka panjang bagi produktivitas pertanian, keberlanjutan lingkungan, dan kesehatan manusia.



Gambar 2. Sosialisasi Materi Pupuk Organik di Tefa Pembibitan (Nursery) Polije

3.2 Aplikasi Pupuk Blotong Pabrik Gula di Lahan Tefa Pembibitan (Nursery) Polije

Tim pengabdian bersama pengelola Tefa akan menentukan lokasi dan mengukur luas lahan tempat untuk aplikasi pupuk blotong juga menentukan berapa jumlah pupuk blotong yang diberikan ke lahan Tefa.



Gambar 3. Pengaduan dan Penelitian Kualitas Pupuk Blotong dan Aplikasi Pupuk Blotong di Tefa Pembibitan (Nursery) Polije

Selanjutnya Tim pengabdian akan menilai kualitas pupuk blotong berdasarkan warna, bau, kadar air, ukuran butiran pupuk. Penempatan pupuk blotong di lahan Tefa menggunakan gerobak dorong agar tersebar merata di atas lahan Tefa.



Gambar 4. Aplikasi Pupuk Blotong Pabrik Gula di Lahan Tefa Pembibitan (Nursery) Polije

3.3. Bimbingan Teknis Perangkat Uji Tanah Kering Kepada Pengelola TeFa Pembibitan (Nursery) Polije

Perangkat Uji Tanah Kering (PUTK) merupakan alat bantu analisis tanah di lahan kering secara cepat yang dapat dilakukan secara mandiri oleh tenaga terlatih di lapang. Unsur hara tanah yang dianalisis meliputi P, K, C-organik, pH dan kebutuhan kapur. Lahan kering di Indonesia pada umumnya didominasi oleh tanah tanah bereaksi masam, tingkat kesuburan rendah, kaha hara N, P, K namun sebaliknya sering mengalami keracunan Fe dan Al. Teknologi peningkatan produktivitas lahan kering dapat dilakukan melalui penambahan pembenah tanah atau amelioran seperti kapur, bahan organik atau bahan lainnya. Pemupukan N, P dan K dilakukan setelah tindakan ameliorant.



Gambar 5. Bimbingan Teknis Perangkat Uji Tanah Kering (PUTK) di Tefa (Nursery) Polije

Dalam pelaksanaan kegiatan ini, pelaksana Pengabdian Masyarakat dibantu oleh mahasiswa memonitor setiap tahapan kegiatan agar pelaksanaan di lapang berjalan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

3.4. Monitoring dan Evaluasi

Tahap terakhir yaitu akan dilaksanakan monitoring dan evaluasi dari kegiatan yang telah dilaksanakan untuk mengetahui dampak dari kegiatan pengabdian di Tefa Pembibitan (Nursery) Polije. Harapannya setelah dilaksanakan kegiatan pengabdian maka akan membantu merehabilitasi lahan budidaya agar kesuburan tanahnya meningkat sehingga biaya produksi budidaya yang selama ini dilakukan di lahan Tefa menjadi lebih rendah, terutama penggunaan pupuk kimia dan pestisida sintetik yang harganya makin mahal.



Gambar 6. Monitoring dan Evaluasi Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat di Tefa Pembibitan (Nuesery) Polije

IV. KESIMPULAN

Pengelola TeFa Pembibitan (Nursery) memperoleh tambahan pengetahuan, kegunaan dan aplikasi pupuk organik blotong pabrik gula dilahan budidaya dan lahan tanaman tahunan untuk meningkatkan karbon organik tanah agar dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman budidaya yang diusahakan. Pengelola TeFa Pembibitan (Nursery) dapat melakukan analisis kesuburan tanah di lahan budidaya maupun lahan tanaman tahunan dengan menggunakan Perangkat Uji Tanah Kering (PUTK). Pengelola TeFa Pembibitan (Nursery) dapat merencanakan program pengadaan dan pemberian pupuk organik blotong pabrik gula di lahan TeFa secara berkelanjutan untuk meningkatkan produksi dan kualitas hasil panen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Negeri Jember, berdasarkan Surat Perjanjian Pelaksanaan P2M Sumber Dana PNPB Politeknik Negeri Jember.

DAFTAR PUSTAKA

- Brady, N.C., and Weil, R.R., 2008. *The nature and properties of soils* (Vol. 13, pp. 662-710). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Lal, R., 2004a. Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. *science*, 304(5677), pp.1623-1627. <https://doi.org/10.1126/science.1097396>.
- Lal, R., 2004b. Soil carbon sequestration to mitigate climate change. *Geoderma*, 123(1-2), pp.1-22. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2004.01.032>.
- Irawan, T.B., Soelaksini, L.D. and Nuraisyah, A., 2021. Analisa Kandungan bahan organik Kecamatan Tenggarang, Bondowoso, Curahdami, Binakal dan Pakem untuk Penilaian Tingkat Kesuburan Tanah Sawah Kabupaten Bondowoso (2). *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 21(2), pp.73-85. <https://doi.org/10.25047/jii.v21i2.2594>.
- Mira Herawati Soekamto*, Zainuddin Ohorella, Sintike Ferdinanda Kondologit, “Evaluasi Status Kesuburan Tanah Pada Lahan Budidaya Tanaman Cabai (*Capsicum Annum L.*) Di Kelurahan Aimas Kabupaten Sorong” Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sorong, *AGROLOGIA*, Vol. 12, No. 2, pp. 141-148, 2023, e-ISSN 2580-9636 DOI: <http://dx.doi.org/10.30598/ajibt.v12i2>.
- Soekamto, M.H., Ohorella, Z. and Kondologit, S.F., 2023. Evaluasi Status Kesuburan Tanah Pada Lahan Budidaya Tanaman Cabai (*Capsicum Annum L.*) Di Kelurahan Aimas Kabupaten Sorong. *AGROLOGIA: Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman*, 12(2), pp.141-148.

- Wiwaha, R.A. and Kurniawan, S., 2021. Analisis perubahan cadangan hara pada berbagai penggunaan lahan dan kelerengan di DAS Mikro Kali Kungkuk, Kota Batu. *Journal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 8, pp.1-8.
- Arifiana, N.B., Rahmawati, R., Fatimah, F. and Mastutik, M., 2022. Pembuatan dan aplikasi teknologi dekomposer untuk produksi pupuk organik blotong di PG Pradjekan Bondowoso. *Agrimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Pertanian*, 1(2), pp.86-93.
- Nuraisyah, A., Irawan, T.B., Kusuma, S.I. and Dwi, L., 2022. Aplikasi Teknologi Dekomposer Rumen Sapi Pada Serasah Tanaman Di Kebun Gunung Pasang PDP Kahyangan Jember. *Agrimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Pertanian*, 1 (2). <https://doi.org/10.25047/agrimas.v1i2.14>.
- Miransari, M., 2011. Soil microbes and plant fertilization. *Applied microbiology and biotechnology*, 92, pp.875-885.
- Miransari, M., 2013. Soil microbes and the availability of soil nutrients. *Acta physiologiae plantarum*, 35(11), pp.3075-3084.
- Wardati, I., Irawan, T.B., Setyoko, U., Rahmawati, R. and Arifiana, N.B., 2022. Teknologi Bakteri Pembunuh Tanah untuk Peningkatan Produksi Kopi. *NaCosVi: Polije Proceedings Series*, pp.302-309.
- Johnson, F.X., 2018. Sugarcane as a renewable resource for sustainable futures Regis Lima Verde Leal, University of Campinas, Brazil; and Anne Nyambane. In *Achieving sustainable cultivation of sugarcane Volume 1* (pp. 329-354). Burleigh Dodds Science Publishing.
- Sari, T. and Rafdinal, R.L., 2017. Hubungan Kerapatan Tanah, Karbon Organik Tanah dan Cadangan Karbon Organik Tanah Di Kawasan Agroforestri Tembawang Nanga Pemubuh Sekadau Hulu Kalimantan Barat. *Jurnal Protobiont*, 6(3).
- Solihin, M.A. and Fitriatin, B.N., 2017. Sebaran mikroba tanah pada berbagai jenis penggunaan lahan di kawasan Bandung Utara. *Jurnal Soilrens*, 15(1), pp.38-45.