

PENGARUH APLIKASI KOMPOS PREMIUM TERHADAP POPULASI DAN KERAGAMAN MESOFAUNA DI LAHAN PERTANAMAN NANAS PT GGP LAMPUNG TENGAH

The Effect of Premium Compost Application on Population and Diversity of Soil Mesofauna in Pineapple Plantations at PT GGP Central Lampung

Pandan Arum Irawan, Dermiyati*, Dedy Prasetyo, Mas Achmad Syamsul Arif, Winih Sekaringtyas Ramadhani

Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

*Corresponding Author. E-mail address: dermiyati.1963@fp.unila.ac.id

INFO ARTIKEL:

Diterima: 11-12-2025
Disetujui: 07-01-2026

KATA KUNCI:

Degradasi Lahan,
Mesofauna Tanah, Pupuk
Kompos Premium

KEYWORDS:

Land Degradation,
Premium Compost
Fertilizer, Soil Mesofauna

ABSTRAK

Sistem tanam monokultur dan penggunaan pupuk kimia secara terus menerus akan menyebabkan degradasi lahan. Perbaikan kesuburan tanah dapat dilakukan dengan menambahkan Pupuk Kompos Premium yang merupakan pupuk organik dengan komposisi berbagai bahan organik dan mineral dalam upaya meningkatkan ketersediaan bahan organik dalam tanah. Mesofauna tanah dapat menjadi salah satu indikator kesuburan tanah yang sangat dipengaruhi oleh ketersediaan bahan organik dalam tanah. Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pengaruh aplikasi pupuk kompos premium terhadap populasi dan keragaman mesofauna pada lahan pertanaman nanas di PT GGP (*Great Giant Pineapple*) Lampung Tengah serta mempelajari korelasi antara C-organik, pH tanah, kadar air dan suhu tanah dengan populasi dan keragaman mesofauna tanah. Penelitian dilaksanakan di PT GGP dan analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah FP Unila. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan 4 perlakuan dan 4 kelompok. Data yang diperoleh lalu dianalisis dengan analisis ragam dan uji tukey kemudian diuji lanjut menggunakan uji BNT taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan Kompos Premium A (P_2) dan Kompos Premium B (P_3) tidak berbeda nyata dengan perlakuan Tanpa Kompos (P_0) tetapi perlakuan Kompos Premium A (P_2) dan Kompos Premium B (P_3) dapat meningkatkan populasi mesofauna dibandingkan dengan perlakuan Kompos Kotoran Sapi (P_1). Selain itu hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat korelasi antara C-Organik tanah, pH tanah, suhu tanah, dan kadar air tanah dengan populasi mesofauna tanah.

ABSTRACT

The monoculture planting system and continuous use of chemical fertilizers will lead to land degradation. Soil fertility improvement can be achieved by adding Premium Compost Fertilizer, an organic fertilizer composed of various organic materials and minerals to enhance the availability of organic matter in the soil. Soil mesofauna can be the indicators of soil fertility that is significantly influenced by the availability of organic matter in the soil. The aim of this research is to study the effect of premium compost fertilizer application on the population and diversity of mesofauna in pineapple planting land and to examine the correlation between organic carbon, soil pH, moisture content, and soil temperature with the population and diversity of soil mesofauna. The research was conducted at PT GGP and soil sample analysis was performed at the Soil Science Laboratory of FP Unila. This study used a randomized complete block design with 4 treatments and 4 blocks. The data obtained were then analyzed using analysis of variance and Tukey's test, followed by further testing using the BNT test at 5% level. The results of the study showed that the treatments of Premium Compost A (P_2) and Premium Compost B (P_3) did not differ significantly from the treatment Without Compost (P_0), but the treatments of Premium Compost A (P_2) and Premium Compost B (P_3) were able to increase the population of mesofauna compared to the treatment of Cattle Manure Compost (P_1). In addition, the results of the study showed no correlation between soil organic carbon, soil pH, soil temperature, and soil moisture content with the population of soil mesofauna.

PENDAHULUAN

Nanas merupakan salah satu komoditi ekspor terbesar di Lampung dengan PT Great Giant Pineapple (PT GGP) sebagai perusahaan perkebunan nanas terbesar di Lampung. Sejak 1979, PT GGP menerapkan sistem budidaya nanas secara monokultur dibarengi dengan penggunaan pupuk kimia yang intensif. Menurut Evizal dan Fembriarti (2022), pertanian dengan sistem monokultur secara berkelanjutan akan menurunkan keragaman organisme tanah sehingga berdampak pada siklus biologis tanah. Penelitian Natalia *et al.* (2018) mengemukakan karakteristik lahan pertanaman nanas di PT GGP memiliki pH masam yaitu 4,43-4,57 dengan kadar C-organik yang rendah sebesar 1,02%. Dariah dan Wahyunto (2014) menyebutkan degradasi lahan dapat ditandai dengan adanya ketidakseimbangan hara dalam tanah serta penurunan C-organik, penurunan C-mik, dan penurunan keanekaragaman hayati tanah.

Perbaikan lahan terdegradasi dapat dilakukan dengan pengkayaan bahan organik serta penambahan amelioran (Dariah dan Wahyunto, 2014). Menurut penelitian Ramadhani & Nuraini (2018), perlakuan pupuk organik berupa Kompos Kotoran Sapi dan limbah cair nanas terbukti lebih meningkatkan pH dan C-organik tanah dibandingkan dengan perlakuan kontrol (tanpa kompos) pada 15, 30, 45, dan 60 hari setelah perlakuan. Selain itu, penelitian Murnita dan Taher (2021) menyatakan pemberian perlakuan 100% pupuk organik dapat meningkatkan pH tanah hingga mencapai 5,54 dan C-organik tanah hingga 10,17% dibandingkan dengan perlakuan 100% pupuk anorganik yang justru menurunkan pH tanah awal dari 5,36 menjadi 4,12.

Mesofauna tanah merupakan salah satu biota tanah yang bersifat heterotrof dan mengandalkan sisa tanaman dan hewan dalam tanah sebagai sumber energi dalam aktivitasnya. Mesofauna adalah kelompok organisme dalam tanah berukuran 0,1-2 mm yang mencakup ordo Acarina, Collembola, Proturan, Dipluran, Symphylla, dan Pseudoscorpion (Schröder *et al.*, 2008). Aktivitas mesofauna dari kelompok mikroarthropoda akan menghasilkan faecal pellets yang dapat memperbaiki struktur tanah (Coleman *et al.*, 2004). Tingginya aktivitas mesofauna dalam tanah dipengaruhi oleh ketersediaan bahan organik (Sianipar *et al.*, 2024). Ibrahim *et al.* (2014) menyebutkan bahwa mesofauna tanah adalah salah satu organisme dalam tanah yang dapat menjadi bioindikator kesuburan tanah. Bioindikator adalah sekelompok organisme yang sensitif pada perubahan yang terjadi di lingkungannya akibat aktivitas di luar seperti aktivitas manusia (Suheriyanto, 2012).

Silalahi *et al.* (2023) menyebutkan bahwa dominansi jenis mesofauna pada suatu lahan sangat ditentukan oleh lingkungan tempat mesofauna itu tumbuh dan berkembang. Dalam penelitiannya, Silalahi *et al.* menyebutkan mesofauna tanah dapat hidup dan berkembang di suhu optimum antara 15-25°C. Niswati *et al.* (2009) menyatakan bahwa faktor penting yang mempengaruhi keberadaan mesofauna tanah adalah kandungan karbon dan nitrogen dalam tanah, sedangkan keanekaragaman mesofauna tanah lebih ditentukan berdasarkan pH tanah karena mesofauna tanah memiliki toleransi yang berbeda-beda. Bhadauria *et al.* (2014) menyebutkan bahwa di beberapa kasus, kelimpahan fauna dalam tanah juga bergantung pada kelembaban tanah.

Kompos Premium merupakan campuran dari berbagai bahan organik dan amelioran berupa kompos kotoran sapi, vermikompos, ekstrak batu bara muda, zeolit dan juga *Liquid Organic Biofertilizer* (LOB) yang telah diformulasikan dalam bentuk pellet. Pupuk Kompos Premium tergolong sebagai *Slow Release Fertilizer* (SRF) karena mengandung bahan dengan KTK tinggi seperti Zeolit dan Asam Humat (Pratomo *et al.*, 2009). Penelitian Sukri *et al.* (2019) menyatakan bahwa penambahan Kompos Kotoran Sapi yang dibarengi dengan penambahan asam humat akan dapat meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah berupa nitrogen dan fosfat. Fitria *et al.* (2018) menyebutkan pemberian vermikompos pada tanah terdegradasi dapat meningkatkan kadar C-organik tanah karena vermikompos mengandung C-organik yang tinggi,

yakni sebesar 14,32%. Aripfandi *et al.* (2024) melaporkan pemberian perlakuan kompos mampu meningkatkan populasi mesofauna dibandingkan dengan perlakuan tanpa kompos di 35 hari setelah tanam (HST).

Pemberian zeolit yang dicampur dalam pupuk akan meningkatkan efisiensi pemupukan Nitrogen dalam tanah sehingga mengurangi pencucian Nitrogen dalam bentuk Nitrat (Suwardi, 2009). Menurut penelitian Kusumastuti *et al.* (2021), pemberian zeolit 0,8 kg yang dibarengi dengan pupuk urea 0,36 kg pada 8 m² petak percobaan memberikan hasil populasi mesofauna yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. LOB merupakan pupuk organik cair yang terbuat dari limbah organik buah nanas dengan bentuk cair dan mengandung mikroorganisme menguntungkan serta hormon pengatur tumbuh untuk tanaman (Syafutri *et al.*, 2024). LOB dapat digunakan sebagai biokontrol sehingga dapat mengefisiensi pemakaian pestisida kimia dan pupuk anorganik (Sutanto dan Lubis, 2018). Menurut penelitian Kaya *et al.* (2017), penggunaan pupuk organik cair yang diperkaya dengan mikroorganisme dapat menurunkan AI-dd dan meningkatkan pH tanah serta P-tersedia dalam tanah.

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2021 sampai dengan bulan April 2022. Lokasi penelitian berada di kebun percobaan PT GGP, Lampung Tengah. Analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium Biologi Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada rentang waktu bulan Desember 2021 hingga bulan April 2022.

Metode Penelitian

Penelitian ini disusun dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan, yaitu Tanpa Kompos (P0), 100% Kompos Kotoran Sapi (P1), Kompos Premium A (74% Kompos Kotoran Sapi + 15% Batubara Muda) (P2), Kompos Premium B (79% Kompos Kotoran Sapi + 10% Batubara Muda) (P3). Seluruh perlakuan diulang sebanyak empat kali. Sehingga seluruh satuan percobaan berjumlah 4 perlakuan x 4 kelompok = 16 satuan percobaan.

Penelitian ini menggunakan dua variabel pengamatan yaitu variabel utama berupa populasi dan keragaman mesofauna serta variabel pendukung berupa C-organik tanah, pH tanah, suhu tanah, dan kadar air tanah. Pengambilan sampel dilakukan pada 13, 14, 15, dan 16 BST. Pengambilan sampel mesofauna dilakukan menggunakan ring sampel pada kedalaman 0-10 cm dengan diameter ring 8 cm dan tinggi 10 cm kemudian diekstraksi menggunakan metode *Berlese-Tullgren*. Sedangkan sampel untuk variabel pendukung diambil menggunakan cangkul dan sekop pada kedalaman 0-10 cm. C-organik tanah diukur menggunakan metode *Walkley and black* (Horwitz, 2000), pH tanah yang diukur dengan pH meter (Rayment, 1992), suhu tanah yang diukur dengan thermometer tanah, dan kadar air tanah yang diperoleh dengan metode gravimetrik (Horwitz, 2000).

Data yang diperoleh akan dianalisis homogenitas ragamnya dengan uji Bartlett sedangkan aditivitas data diuji dengan uji Tukey. Selanjutnya untuk membedakan nilai tengah perlakuan dilakukan dengan uji BNT pada taraf 5%. Untuk mengetahui hubungan antara C-organik, pH tanah, kadar air tanah dan suhu tanah dengan populasi dan keragaman mesofauna tanah akan dilakukan uji korelasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Aplikasi Kompos Premium terhadap Populasi Mesofauna Tanah

Pada tabel analisis ragam (Tabel 1) terlihat bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap populasi mesofauna tanah pada saat 13 bulan setelah tanam (BST).

Tabel 1. Ringkasan Hasil Analisis Ragam Pengaruh Aplikasi Kompos Premium terhadap Populasi Mesofauna Tanah di Lahan Pertanaman Nanas di setiap Pengamatan

| Perlakuan | 13 BST | 14 BST | 15 BST | 16 BST |
|--------------------------------------|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| |populasi mesofauna tanah (individu dm ⁻³)..... | | | |
| P ₀ (Tanpa Kompos) | 1,42 | 0,61 | 0,81 (1,08) | 0,61 |
| P ₁ (Kompos Kotoran Sapi) | 1,42 | 1,42 | 0,41 (0,93) | 5,68 |
| P ₂ (Kompos Premium A) | 2,84 | 2,03 | 1,22 (1,17) | 2,23 |
| P ₃ (Kompos Premium B) | 0,41 | 0,81 | 0,00 (0,71) | 2,03 |
| Sumber Keragaman | F-hitung dan Signifikansi | | | |
| Perlakuan | 4,13* | 0,87 ^{tn} | 3,86 ^{tn} | 3,34 ^{tn} |

Keterangan: tn = tidak berpengaruh nyata pada taraf 5%; * = berpengaruh nyata pada taraf 5%; angka dalam kurung menunjukkan nilai transformasi data.

Namun, pada 14 BST, 15 BST, dan 16 BST perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap populasi mesofauna tanah. Hasil uji BNT taraf 5% (Tabel 2) menunjukkan bahwa populasi mesofauna pada perlakuan Kompos Premium A (P₂) dan Perlakuan Kompos Premium B (P₃) tidak berbeda dengan perlakuan Tanpa Kompos (P₀), tetapi perlakuan Kompos Premium A (P₂) dan Perlakuan Kompos Premium B (P₃) nyata lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan Kompos Kotoran Sapi (P₁). Pupuk Kompos Premium A (P₂) dan pupuk Kompos Premium B (P₃) dikomposisikan oleh Kompos Kotoran Sapi dengan tambahan batubara muda. Meskipun komposisi Kompos Kotoran Sapi yang digunakan lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan 100% Kompos Kotoran Sapi (P₁), namun perlakuan Kompos Premium A (P₂) dan pupuk Kompos Premium B (P₃) memiliki keunggulan komposisi batubara muda yang dapat menjadi cadangan karbon untuk sumber energi mesofauna tanah.

Tabel 2. Pengaruh Aplikasi Kompos Premium terhadap Populasi Mesofauna pada 13 BST

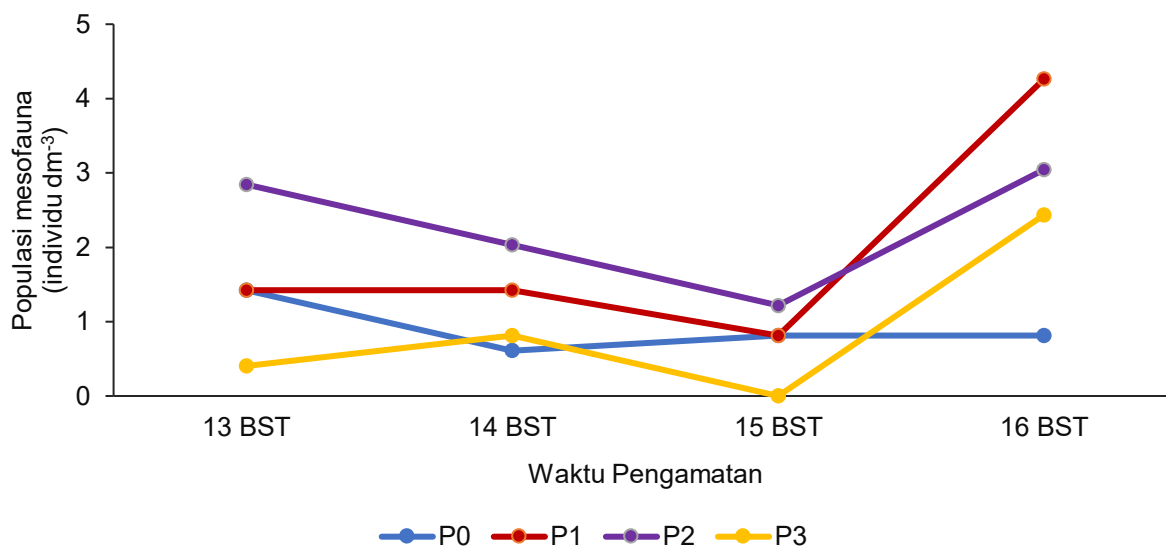
| Perlakuan | Populasi Mesofauna (individu dm ⁻³) |
|--------------------------------------|--|
| P ₀ (Tanpa Kompos) | 1,42 ab |
| P ₁ (Kompos Kotoran Sapi) | 0,41 a |
| P ₂ (Kompos Premium A) | 2,84 b |
| P ₃ (Kompos Premium B) | 1,42 ab |
| BNT 5% | 1,80 |

Keterangan : Nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang sama memiliki arti tidak berbeda nyata, sebaliknya bila nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang berbeda memiliki arti berbeda nyata.

Menurut Herviyanti *et al.* (2012) penambahan ekstrak batubara muda sebagai bahan humat dapat meningkatkan kadar C-organik dalam tanah hingga 1,89% dibandingkan dengan perlakuan tanpa bahan humat. Peningkatan C-organik dalam tanah akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam tanah. Beberapa jenis mesofauna seperti Acarina dan Collembola juga memakan bangkai sisa mikroorganisme yang telah mati sebagai salah satu sumber karbon sehingga peningkatan C-organik dalam tanah secara tidak langsung akan berdampak pada populasi mesofauna tanah (Brady dan Weil, 2008).

Pada Gambar 1 terlihat dinamika populasi mesofauna pada perlakuan tanpa kompos (P₀) menurun di 14 BST kemudian naik pada 15 BST dan menurun kembali pada 16 BST. Sedangkan pada perlakuan Kompos Kotoran Sapi (P₁) dinamika populasi mesofauna stagnan di 14 BST

kemudian menurun pada 15 BST dan naik tajam pada 16 BST. Kemudian pada perlakuan Kompos Premium A (P_2), tren dinamika mesofauna menurun pada 14 BST dan terus menurun pada 15 BST kemudian naik tajam pada 16 BST. Lalu pada perlakuan Kompos Premium B (P_3) tren dinamika naik pada 14 BST kemudian menurun sedikit pada 15 BST dan naik kembali pada 16 BST.



Gambar 1. Dinamika populasi mesofauna pada aplikasi kompos premium di lahan pertanaman nanas. Keterangan : P_0 = Tanpa kompos; P_1 = Kompos Kotoran Sapi; P_2 = Kompos Premium A; P_3 = Kompos Premium B.

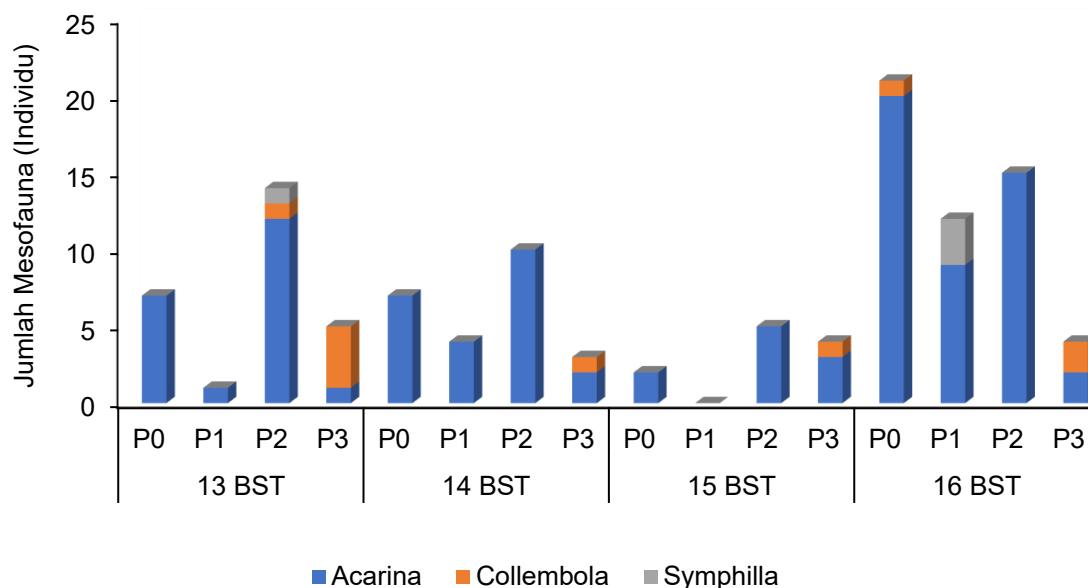
Peningkatan populasi mesofauna pada pengamatan 16 BST dapat disebabkan adanya penambahan serasah tanaman nanas. Pengambilan sampel pada 16 BST dilakukan setelah pemanenan sehingga terdapat beberapa serasah dari daun tanaman nanas yang tercacah di atas permukaan tanah. Penambahan serasah ini diduga dapat meningkatkan kelembaban tanah serta menjadi sumber substrat bagi mesofauna tanah. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Kusumastuti *et al.*, 2022) bahwa kelembaban tanah dapat mempengaruhi populasi dan keragaman mesofauna karena mesofauna perlu lingkungan dengan kelembaban optimal untuk dapat beraktivitas. Selain itu, (Aripfandi *et al.*, 2024) menyatakan bahwa penambahan bahan organik akan dapat meningkatkan populasi mesofauna dibandingkan dengan perlakuan tanpa bahan organik. Hal ini karena bahan organik sumber energi bagi mesofauna tanah.

Populasi mesofauna dipengaruhi oleh faktor lingkungan di sekitarnya. Menurut (Silalahi *et al.*, 2023) mesofauna tanah akan bergerak dari lingkungan yang kurang baik ke lingkungan yang lebih optimal. Lingkungan yang optimal ini salah satunya adalah kelembaban tanah. Menurut (Wasis *et al.*, 2023) kelembaban tanah yang optimal yang dapat ditoleransi oleh fauna tanah berkisar di titik 73-100%.

Pengaruh Aplikasi Kompos Premium terhadap Keragaman Mesofauna Tanah

Berdasarkan data yang disajikan pada grafik di Gambar 2, terdapat 3 jenis mesofauna yang ditemukan pada pengamatan 13 BST sampai 16 BST. Ketiga jenis ini adalah Acarina, Collembola, dan Symphylla. Pada pengamatan 13 BST, terdapat 3 jenis mesofauna yang ditemukan di perlakuan Kompos Premium A (P_2) yaitu Acarina, Collembola dan Symphylla. Kemudian, pada perlakuan Kompos Premium B (P_3) terdapat 2 jenis mesofauna yaitu Acarina dan Collembola. Sedangkan pada perlakuan tanpa kompos (P_0) dan perlakuan Kompos Kotoran

Sapi (P_1) hanya terdapat 1 jenis mesofauna yaitu Acarina. Hal ini dapat disebabkan karena pada perlakuan Kompos Premium A (P_2) dan Kompos Premium B (P_3) merupakan campuran dari beragam bahan organik sehingga ketersediaan bahan organik yang melimpah ini akan meningkatkan aktivitas mesofauna dalam tanah.



Gambar 2. Keragaman jenis mesofauna pada pengamatan 13 BST, 14 BST, 15 BST, dan 16 BST. Keterangan : P_0 = Tanpa kompos; P_1 = Kompos Kotoran Sapi; P_2 = Kompos Premium A; P_3 = Kompos Premium B.

Selanjutnya pada pengamatan ke 14 BST (Gambar 2) menunjukkan bahwa perlakuan Kompos Premium B (P_3) merupakan satu-satunya yang memiliki dua jenis mesofauna yang berbeda yaitu Acarina dan Collembola. Namun pada perlakuan tanpa kompos (P_0), perlakuan Kompos Kotoran Sapi (P_1), dan perlakuan Kompos Premium A (P_2) hanya terdapat mesofauna dengan jenis Acarina saja.

Pada Gambar 2 juga ditampilkan pengamatan mesofauna pada 15 BST. Berdasarkan grafik (Gambar 2), terlihat bahwa perlakuan Kompos Premium B (P_3) memiliki dua jenis mesofauna berupa Acarina dan Collembola. Sedangkan pada perlakuan tanpa kompos (P_0) dan perlakuan Kompos Premium A (P_2) hanya terdapat Acarina. Lalu pada perlakuan Kompos Kotoran Sapi (P_1) tidak ditemukan mesofauna. Hal ini dapat terjadi karena pada pengamatan 13 BST curah hujan di bulan tersebut tergolong rendah, sehingga keragaman mesofauna yang didapatkan juga rendah.

Selanjutnya, berdasarkan Gambar 2, pada pengamatan 16 BST dapat dilihat bahwa perlakuan tanpa kompos (P_0) dan perlakuan Kompos Premium B (P_3) menunjukkan adanya mesofauna dari jenis Acarina dan Collembola. Selain itu, perlakuan Kompos Kotoran Sapi (P_1) juga memiliki 2 jenis mesofauna yang teramati, yaitu Acarina dan Symphylla. Namun, pada perlakuan Kompos Premium A (P_2) hanya terdapat mesofauna dari jenis Acarina saja.

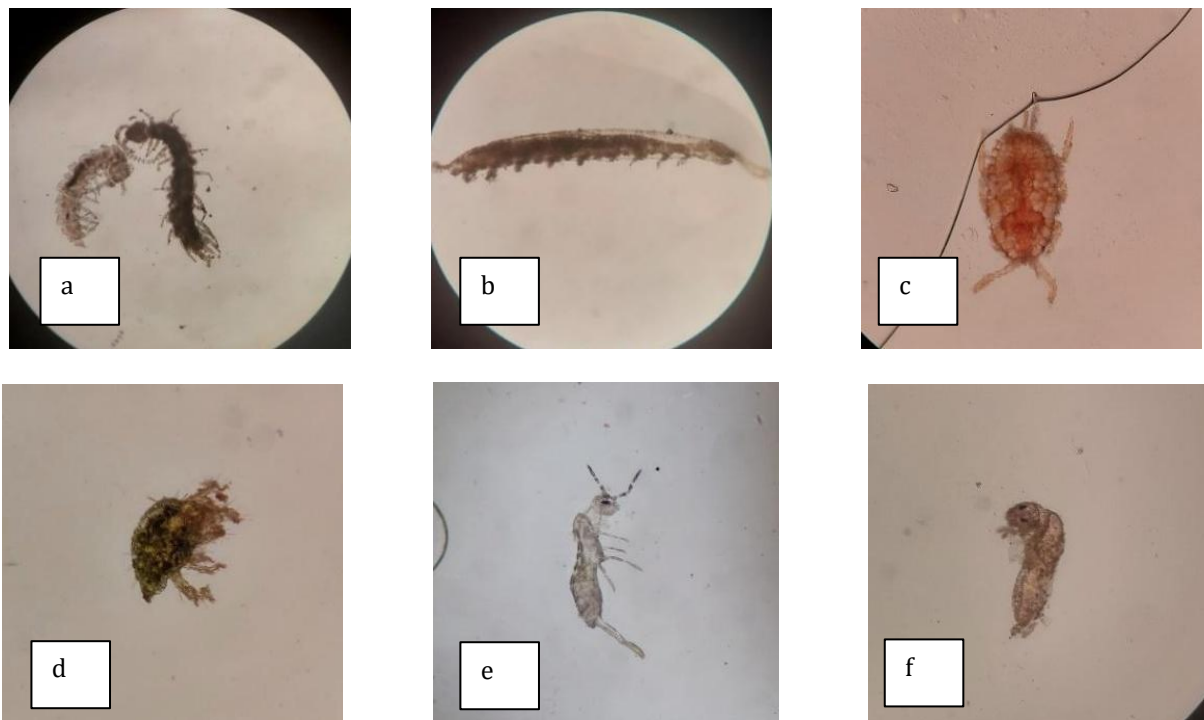
Selain dipengaruhi oleh ketersediaan bahan organik, keberadaan mesofauna juga dapat dipengaruhi oleh pH tanah, suhu, dan kelembaban. Mesofauna merupakan organisme yang cukup sensitif terhadap lingkungannya. Perubahan suhu di tanah di dekat permukaan akan mengakibatkan mesofauna masuk lebih dalam ke tanah untuk mencari lingkungan yang lebih optimal (Brady dan Weil, 2008).

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa ordo Acarina merupakan jenis mesofauna tanah dengan frekuensi kemunculan paling sering di antara ordo lainnya. Hal ini mungkin disebabkan

oleh pH tanah pada lahan pertanaman nanas yang masam (4,43-4,57) dan acarina dapat bertahan hidup di tanah dengan pH yang masam (Natalia *et al.*, 2018). Hal ini sejalan dengan pernyataan Kusumastuti *et al.* (2022), Acarina dan Collembola merupakan mesofauna yang lebih optimum di pH masam antara 4,5-5,5. Selain itu, pada pengamatan juga ditemukan mesofauna pada ordo collembola sebanyak 9% dan ordo symphylla sebanyak 3%. Symphylla sendiri merupakan jenis mesofauna dengan keberadaan yang cukup rendah karena sangat dipengaruhi dengan suhu dan kelembaban tanah (Kusumastuti *et al.*, 2022).

Kemampuan bertahan hidup mesofauna berbeda-beda sesuai dengan kondisi lingkungan dan tanahnya. Beberapa faktor lingkungan yang mempengaruhi jumlah populasi mesofauna tanah adalah bahan organik tanah, pH tanah, dan C-organik tanah. Acarina dan Collembola adalah mikroarthropoda yang paling umum ditemukan karena memiliki wilayah sebaran yang luas. Dalam tanah, Acarina melakukan aktivitas berupa perombakan dan penghancuran bahan organik. Bahan organik yang telah dihancurkan ini kemudian akan berpindah ke lapisan bawah tanah dan mengisi ruang pori tanah (Hanafiah, 2014).

Collembola atau ekor pegas dapat ditemukan di dekat permukaan tanah dan mereka memakan miselia jamur yang telah membusuk. Colembolla menyerupai serangga namun tidak memiliki sayap serta mempunyai tiga bagian tubuh, berupa kepala, toraks beruas tiga dengan tiga pasang kaki dan perut dengan 6 segmen. Symphylla adalah jenis invertebrata yang masuk ke dalam mesofauna dan memiliki bentuk menyerupai kelabang. Symphylla sedikit berbeda dengan kelabang karena hanya memiliki 12 segmen tubuh dan 12 pasang kaki. Symphylla memakan jaringan tanaman dan hewan yang ada di dalam tanah. Beberapa bahkan dianggap sebagai hama karena memakan akar dari bibit tanaman (Coleman *et al.*, 2004).



Gambar 3. Foto pengamatan mesofauna menggunakan mikroskop stereo pada perbesaran 5-10 kali Keterangan: a dan b: symphylla; c dan d: acarina; e dan f: collembola.

Pengaruh Aplikasi Kompos Premium terhadap Variabel Pendukung berupa C-organik, pH Tanah, Suhu Tanah, dan Kadar Air Tanah

Berdasarkan analisis ragam pada variabel pendukung (Tabel 3) diketahui bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap C-organik pada pengamatan di 14 BST dan berpengaruh sangat nyata terhadap pH tanah pada pengamatan 13 BST. Namun pada variabel pengamatan suhu tanah dan kadar air, perlakuan tidak memiliki pengaruh nyata pada parameter tersebut.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Analisis Ragam Pengaruh Aplikasi Kompos Premium terhadap Variabel Pendukung pada 13 BST, 14 BST, 15 BST, dan 16 BST

| Variabel Pendukung | 13 BST | 14 BST | 15 BST | 16 BST |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| C-organik Tanah | 2,04 ^{tn} | 4,19* | 1,08 ^{tn} | 1,12 ^{tn} |
| pH tanah | 7,64** | 1,92 ^{tn} | 3,12 ^{tn} | 2,58 ^{tn} |
| Suhu Tanah | 1,16 ^{tn} | 1,84 ^{tn} | 1,62 ^{tn} | 0,48 ^{tn} |
| Kadar Air Tanah | 1,41 ^{tn} | 0,55 ^{tn} | 0,77 ^{tn} | 1,31 ^{tn} |

Keterangan: tn = tidak berpengaruh nyata pada taraf 5%; * = berpengaruh nyata pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 4, pada 14 BST diketahui bahwa C-organik pada perlakuan Kompos Premium B (P₃) lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa kompos (P₀). Namun perlakuan Kompos Premium B (P₃) tidak berbeda nyata dengan perlakuan Kompos Premium A (P₂) dan perlakuan Kompos Kotoran Sapi (P₁). Hal ini disebabkan karena Kompos Premium B (P₃) masih memiliki bahan organik yang tersisa karena penambahan Kompos Kotoran Sapi sebanyak 79% dan batubara muda 10%.

Pemberian batubara muda merupakan alternatif dari kebutuhan C-organik yang tinggi dalam tanah karena mengandung C sebanyak 69% (Minwal dan Syafrullah, 2018). Keberadaan C-organik yang tinggi pada 14 BST diduga disebabkan oleh pengaplikasian bahan organik yang diperkaya ekstrak batubara. Hal ini sejalan dengan pernyataan Wentasari *et al.* (2024) bahwa penggunaan *brown coal* (batubara muda) atau dikenal sebagai lignite dapat dimanfaatkan sebagai bahan organik tambahan dalam pengembangan pupuk organik berbasis *slow release*.

Tabel 4. Pengaruh Aplikasi Kompos Premium terhadap C-organik Tanah pada 14 BST

| Perlakuan | C-organik (%) |
|--------------------------------------|---------------|
| P ₀ (Tanpa Kompos) | 1,06 a |
| P ₁ (Kompos Kotoran Sapi) | 1,26 ab |
| P ₂ (Kompos Premium A) | 1,34 ab |
| P ₃ (Kompos Premium B) | 1,48 b |
| BNT 5% | 0,28 |

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang sama memiliki arti tidak berbeda nyata, sebaliknya bila nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang berbeda memiliki arti berbeda nyata.

Berdasarkan hasil uji BNT 5% pada pH tanah di pengamatan 14 BST (Tabel 5), diketahui bahwa perlakuan Kompos Premium A (P₃) nyata lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan Kompos Kotoran Sapi (P₁) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan Tanpa Kompos (P₀) dan Perlakuan Kompos Kotoran Sapi (P₁). Sinaga *et al.* (2014) menyebutkan pH tanah akan berpengaruh pada aktivitas mikroorganisme, semakin rendah pH tanah maka aktivitas mikroorganisme akan mengalami penurunan.

Menurut Hayati *et al.* (2020), pengaplikasian bahan organik pada tanah akan meningkatkan pH tanah. Selain itu, terdapat kandungan mineral berupa zeolit dalam campuran perlakuan pupuk Kompos Premium B (P₃) yang dapat menjaga kestabilan pH tanah. Hal ini sejalan dengan pernyataan Pratomo *et al.* (2009) bahwa penggunaan zeolit sebagai mineral yang dicampurkan dengan penambahan asam humat sebagai pupuk *slow release* dapat memperkecil kemungkinan pencucian hara dalam tanah.

Tabel 5. Pengaruh Aplikasi Kompos Premium terhadap pH Tanah pada 14 BST

| Perlakuan | pH tanah |
|--------------------------------------|----------|
| P ₀ (Tanpa Kompos) | 4,38 b |
| P ₁ (Kompos Kotoran Sapi) | 4,42 b |
| P ₂ (Kompos Premium A) | 4,45 b |
| P ₃ (Kompos Premium B) | 4,28 a |
| BNT 5% | 0,09 |

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang sama memiliki arti tidak berbeda nyata, sebaliknya bila nilai tengah yang diikuti oleh huruf yang berbeda memiliki arti berbeda nyata.

Hubungan antara Populasi Mesofauna Tanah dengan C-organik, pH tanah, Suhu tanah, dan Kadar Air Tanah

Berdasarkan hasil uji korelasi (Tabel 6) tidak terdapat korelasi yang nyata antara C-organik, pH tanah, suhu tanah, dan kadar air tanah dengan populasi mesofauna tanah. Pada Tabel 6 C-organik tanah tidak menunjukkan korelasi yang nyata dengan populasi mesofauna tanah. C-organik merupakan salah satu faktor penting dari keberadaan mesofauna dalam tanah. Rendahnya C-organik dalam tanah dapat menurunkan populasi mesofauna tanah. Hal ini sejalan dengan pernyataan Lesthyana *et al.* (2023) bahwa tinggi rendahnya C-organik dalam tanah sangat memengaruhi kualitas tanahnya, sehingga dapat memengaruhi aktivitas mesofauna tanah. Selanjutnya, pada Tabel 6 juga terlihat bahwa pH tanah tidak berkorelasi nyata dengan populasi mesofauna tanah. Artinya, pH tanah masih belum dapat mempengaruhi populasi mesofauna secara signifikan.

Pada hasil uji korelasi (Tabel 6) terlihat bahwa suhu tanah tidak berkorelasi nyata dengan populasi mesofauna tanah. Menurut Silalahi *et al.* (2023), suhu optimum jenis mesofauna yang tahan di suhu tinggi seperti Acarina. Kemudian pada tabel 6 juga terlihat bahwa populasi mesofauna tanah dan kadar air tanah tidak berkorelasi nyata. Hal ini berarti kadar air tanah tidak memengaruhi populasi mesofauna tanah. Kondisi tanah yang tidak terlalu kering atau terlalu basah akan menjadi habitat optimum untuk mesofauna. Acarina merupakan salah satu mesofauna yang dapat bertahan di tanah dengan keadaan agak kering (Suryaningtyas *et al.*, 2024).

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Uji Korelasi beberapa Sifat Fisik dan Kimia Tanah terhadap Populasi Mesofauna Tanah

| Variabel Pendukung | Koefisien korelasi (r) | | | |
|--------------------|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 13 BST | 14 BST | 15 BST | 16 BST |
| C-organik | 0,382 ^{tn} | 0,054 ^{tn} | 0,075 ^{tn} | 0,216 ^{tn} |
| pH tanah | 0,246 ^{tn} | 0,052 ^{tn} | 0,102 ^{tn} | 0,101 ^{tn} |
| Suhu tanah | 0,114 ^{tn} | 0,050 ^{tn} | 0,315 ^{tn} | 0,108 ^{tn} |
| Kadar air tanah | 0,195 ^{tn} | 0,054 ^{tn} | 0,231 ^{tn} | 0,190 ^{tn} |

Keterangan: tn= tidak berkorelasi nyata.

KESIMPULAN

Populasi mesofauna pada perlakuan Kompos Premium A dan Kompos Premium B tidak berbeda bila dibandingkan dengan perlakuan Tanpa Kompos, namun perlakuan Kompos Premium A dan Kompos Premium B dapat meningkatkan populasi mesofauna bila dibandingkan dengan perlakuan Kompos Kotoran Sapi pada pengamatan 13 bulan setelah tanam. Pada penelitian ini juga tidak ditemukan korelasi antara C-organik tanah, pH tanah, suhu tanah, dan kadar air tanah dengan populasi mesofauna tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aripfandi, Y., Dermiyati, D., Niswati, A., & Arif, M.A.S. (2024). Pengaruh pupuk organik cair dan kompos terhadap populasi dan keragaman mesofauna tanah pada pertumbuhan bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*. 12(2): 4-10.
- Bhadauria, T., Kumar, P., Maikhuri, R., & Saxena, K.G. (2014). Effect of application of vermicompost and conventional compost derived from different residues on pea crop production and soil faunal diversity in agricultural system in Garhwal Himalayas India. *Natural Science*. 6(6): 433–446.
- Brady, N.C., & Weil, R.R. (2008). *The nature and properties of soils* (14th ed.). Pearson Prentice Hall. New Jersey. 968 hlm.
- Coleman, D.C., Crossley, D.A.J., & Hendrix, P.F. (2004). *Fundamentals of soil ecology, second edition* (2nd ed.). Elsevier Academic Press. California. 386 hlm.
- Dariah, A., & Wahyunto. (2014). Degradasi lahan di Indonesia: kondisi existing, karakteristik, dan penyeragaman definisi mendukung gerakan menuju satu peta. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 8(2): 81–93.
- Evizal, R., & Fembriarti, E.P. (2022). Gejala produktivitas rendah dan pertanian degeneratif. *Jurnal Agrotropika*. 21(2): 75–85.
- Hayati, A., Fadillah, M., & Nazari, Y.A. (2020). Application of organic materials influence on pH, cation exchange capacity (CEC) and c-organic on raised bed soils in different ages. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*. 5(3): 199–203.
- Herviyanti, Ahmad, F., Sofyani, R., Darmawan, & Saidi, A. (2012). Pengaruh pemberian bahan humat dari ekstrak batubara muda (*Subbituminus*) dan pupuk P terhadap sifat kimia ultisol serta produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.). *J. Solum*. 9(1): 15–24.
- Horwitz, W. (2000). *Official methods of analysis of AOAC Indonesia*. 17th edition, Volume I, Agricultural Chemicals, Contaminants, Drugs. AOAC. Maryland USA. 220 hlm.
- Ibrahim, H., Hudha, A.M., & Rahardjanto, A. (2014). Keanekaragaman mesofauna tanah daerah pertanian apel Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji Kota Batu sebagai bioindikator kesuburan tanah. *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning*. 11(1): 581–587.
- Kaya, E., Silahoy, Ch., & Risambessy, Y. (2017). Pengaruh pemberian pupuk organik cair dan mikroorganisme terhadap keasaman dan P-tersedia pada tanah ultisol. *Jurnal Mikologi Indonesia*. 1(2): 91–99.
- Kusumastuti, A., Indrawati, W., Dewi, R.H.P., & Kurniawan, A. (2021). Mesofauna abundance and soil properties in various soil ameliorants and percentage of urea fertilizer dosage in sugar cane plantation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1012(1): 1-8.
- Kusumastuti, A., Indrawati, W., Supriyanto, & Kurniawan, A. (2022). Keanekaragaman mesofauna tanah dan aktivitas mikroorganisme tanah pada vegetasi nilam di berbagai dosis biochar dan pupuk majemuk NPK. *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*. 6(2): 145–162.
- Lesthyana, F., Santi, R., & Apriyadi, R. (2023). Pengaruh c-organik tanah terhadap keanekaragaman mesofauna di areal perkebunan karet (*Hevea brasiliensis*) Desa Kemuja Bangka. *National Multidisciplinary Sciences*. 2(3): 129–140.
- Minwal, & Syafrullah. (2018). Aplikasi pupuk organik plus batubara terhadap respon pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Klorofil*. 13(1): 7–11.
- Murnita, & Taher, Y.A. (2021). Dampak pupuk organik dan anorganik terhadap perubahan sifat kimia tanah dan produksi tanaman padi (*Oriza sativa* L.). *Jurnal Menara Ilmu*. 15(2): 67–76.
- Natalia, R., Anwar, S., Sutandi, A., & Cahyono, P. (2018). Karakteristik kimia dan fisika tanah di area pertanaman nanas dengan perbedaan tingkat produksi. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*. 20(1): 13–18.
- Niswati, A., Hidayati, L., Yusnaini, S., & Arif, M.A.S. (2010). Populasi dan keragaman mesofauna tanah pada perakaran jagung dengan berbagai umur dan jarak dari pusat perakaran. *Prosiding Seminar Nasional Keragaman hayati Tanah-I*. Universitas Lampung. Lampung. 1-9 hlm.

- Odum, E.P. (1993). *Dasar-dasar ekologi*. Terjemahan Tjahjono Samingan. Edisi Ketiga. Gadjah Mada University Press. Indonesia. 697 hlm.
- Pratomo, K.R., Suwardi, & Darmawan. (2009). Pengaruh pupuk slow release urea-zeolit-asam humat (uza) terhadap produktivitas tanaman padi. *Departemen Ilmu Tanah Dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian IPB*. 8(2): 83–88.
- Ramadhani, W.S., & Nuraini, Y. (2018). The use of pineapple liquid waste and cow dung compost to improve the availability of soil N, P, and K and growth of pineapple plant in an ultisol of Central Lampung. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*. 6(1): 1457–1465.
- Schröder, P., Pfadenhauer, J., & Munch, J.C. (2008). *Perspectives for agroecosystem management: balancing enviromental and sosio-economic demands* (1st Edition). Elsevier. 293-306 hlm.
- Sianipar, E.M., Aritonang, S.P., & Sihombing, P. (2024). Peranan bahan organik untuk mitigasi kesehatan tanah dalam pertanian modern. *Methodagro : Jurnal Penelitian Ilmu Pertanian*. 10(1): 2024.
- Silalahi, Y., Agung, A., Kesumadewi, I., Wayan, I., & Atmaja, D. (2023). Keanekaragaman mesofauna tanah pada lahan pertanian sayuran konvensional dan organik di Kecamatan Baturiti. *Agrotrop : Journal on Agriculture Science*. 13(3): 2088–2155.
- Suheriyanto, D. (2012). Keanekaragaman fauna tanah di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru sebagai bioindikator tanah bersulfur tinggi. *Saintis*. 1(2): 29-38.
- Sukri, M.Z., Firgiyanto, R., Sari, V.K., & Basuki. (2019). Kombinasi pupuk kandang sapi, asam humat dan mikoriza terhadap infeksi akar bermikoriza tanaman cabai dan ketersediaan unsur hara tanah udipsamments. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 19(2): 141–145.
- Suryaningtyas, D.T., Widyastuti, R., & Sirait, A.S. (2024). Keanekaragaman dan kelimpahan mesofauna tanah di lahan bekas tambang gamping Kecamatan Padalarang, Bandung Barat. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Pertambangan*. 1(1): 12–20.
- Sutanto, A., & Lubis, D. (2018). Zero waste management PT Great Giant Pineapple (GGP) Lampung Indonesia. In *Prosiding Konferensi Nasional Ke-5*. Asosiasi Program Pascasarjana Perguruan Tinggi Muhammadiyah (APPPTM). 104–110 hlm.
- Suwardi. (2009). Teknik aplikasi zeolit di bidang pertanian sebagai bahan pembenah tanah. *Jurnal Zeolit Indonesia*. 8(1): 33–38.
- Syafutri, A., Ali, F., Rahhutami, R., Kartina, R., & Darma, W.A. (2024). Pengaruh naungan dan pupuk organik hayati cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman seledri (*Apium graveolens* L.). *Journal of Horticulture Production Technology*. 2(1): 39–52.
- Wasis, B., Winata, B., Nur, D., & Safaaturrohmah, U. (2023). Kelimpahan fauna tanah dan hubungannya dengan karakteristik tapak pada vegetasi submontana di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. *Journal of Tropical Silviculture*. 14(3): 201–208.
- Wentasari, R., Zadzali, H., Sidiq, E.N.M., Anam, K., Sridanti, I.L., Agusta, H., Sudrajat, Hariyadi, & Bintoro, M.H. (2024). Transformasi Inovasi: Pemanfaatan Limbah Batu Bara Menjadi Pupuk. *Jurnal Agroqua*. 22(2): 20–31.