

**POPULASI DAN KEANEKARAGAMAN MESOFAUNA TANAH PADA
TANAMAN NANAS (*Ananas comosus* L.) DI TANAH ULTISOL
SETELAH APLIKASI KOMPOS KOTORAN SAPI DAN
PUPUK PREMIUM DI PT *GREAT GIANT PINEAPPLE***

(Skripsi)

Oleh

SITI MAYSAROH

NPM 2014181041



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2024

ABSTRAK

POPULASI DAN KEANEKARAGAMAN MESOFAUNA TANAH PADA TANAMAN NANAS (*Ananas comosus* L.) DI TANAH ULTISOL SETELAH APLIKASI KOMPOS KOTORAN SAPI DAN PUPUK PREMIUM DI PT *GREAT GIANT PINEAPPLE*

Oleh

SITI MAYSAROH

Lahan marginal merupakan lahan kering yang miskin unsur hara, salah satunya adalah tanah Ultisol. Tanah Ultisol memiliki masalah seperti kandungan bahan organik rendah, pH tanah rendah, dan kandungan hara rendah. Hal ini dapat mempengaruhi keberadaan mesofauna tanah. Penambahan bahan organik seperti kompos kotoran sapi dan pupuk premium menjadi salah satu upaya untuk meningkatkan keberadaan mesofauna tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pemberian kompos kotoran sapi dan pupuk premium mampu meningkatkan keberadaan mesofauna tanah di pertanaman nanas PT *Great Giant Pineapple*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan P₁ = standar budidaya nanas, P₂ = kompos kotoran sapi, P₃ = pupuk premium A, P₄ = pupuk premium B. Data yang diperoleh diuji homogenitas ragam dengan uji Bartlett dan aditifitasnya dengan uji Tukey, kemudian dilakukan analisis ragam taraf 5%. Jika asumsi terpenuhi maka data diuji lanjut menggunakan uji Ortogonal Kontras. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kompos kotoran sapi dan pupuk premium mampu meningkatkan populasi mesofauna tanah, namun tidak berpengaruh nyata pada keanekaragaman mesofauna tanah. Hasil analisis menunjukkan bahwa populasi mesofauna tanah pada perlakuan P₂, P₃, dan P₄ berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P₁ pada 22 BST. Uji korelasi menunjukkan adanya korelasi negatif antara C-organik tanah dan kadar air tanah dengan populasi mesofauna tanah dan tidak adanya korelasi antara variabel pendukung dengan keanekaragaman mesofauna tanah.

Kata kunci: Tanah Ultisol, Kompos kotoran sapi, Pupuk premium, dan Mesofauna tanah

ABSTRACT

POPULATION AND DIVERSITY OF SOIL MESOFAUNA IN PINEAPPLE PLANTS (*Ananas comosus* L.) IN ULTISOL SOIL AFTER APPLICATION OF COW DUNG COMPOST AND PREMIUM FERTILIZER AT PT *GREAT GIANT PINEAPPLE*

By

SITI MAYSAROH

Marginal land is dry land that is poor in nutrients, one of which is Ultisol soil. Ultisol soil has problems such as low organic matter content, low soil pH, and low nutrient content. This can affect the existence of soil mesofauna. The addition of organic matter such as cow dung compost and premium fertilizer is one effort to increase the existence of soil mesofauna. This study aims to determine whether the provision of cow dung compost and premium fertilizer can increase the existence of soil mesofauna in pineapple plantations of PT *Great Giant Pineapple*. This study used a Randomized Block Design (RAK) consisting of 4 treatments and 4 replications. Treatment P₁ = pineapple cultivation standard, P₂ = cow dung compost, P₃ = premium fertilizer A, P₄ = premium fertilizer B. The data obtained were tested for homogeneity of variance with the Bartlett test and additivity with the Tukey test, then a 5% level analysis of variance was carried out. If the assumptions are met, the data is further tested using the Orthogonal Contrast test. The results showed that the addition of cow dung compost and premium fertilizer was able to increase the population of soil mesofauna, but had no significant effect on the diversity of soil mesofauna. The results of the analysis showed that the soil mesofauna population in treatments P₂, P₃, and P₄ were significantly higher compared to treatment P₁ at 22 BST. The correlation test showed a negative correlation between C-organic and soil water content with the soil mesofauna population and no correlation between supporting variables and the diversity of soil mesofauna.

Keywords: Ultisol soil, Cow dung compost, Premium fertilizer, and Soil mesofauna

**POPULASI DAN KEANEKARAGAMAN MESOFAUNA TANAH PADA
TANAMAN NANAS (*Ananas comosus* L.) DI TANAH ULTISOL
SETELAH APLIKASI KOMPOS KOTORAN SAPI DAN
PUPUK PREMIUM DI PT *GREAT GIANT PINEAPPLE***

Oleh

SITI MAYSAROH

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul : **POPULASI DAN KEANEKARAGAMAN
MESOFAUNA TANAH PADA TANAMAN NANAS
(*Ananas comosus* L.) DI TANAH ULTISOL
SETELAH APLIKASI KOMPOS KOTORAN SAPI
DAN PUPUK PREMIUM DI PT *GREAT GIANT
PINEAPPLE***

Nama : **Siti Maysaroh**


NPM : 2014181041

Program Studi : Ilmu Tanah

Fakultas : Pertanian




1. Komisi Pembimbing


Ir. M. A. Syamsul Arif, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196104191985031004


Winih Sokaringtyas Ramadhani, S.P., M.P.
NIP. 199403052023212046

2. Ketua Jurusan


Ir. Hery Novpryansyah, M. Si.
NIP. 196611151990101001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Ir. M. A. Syamsul Arif, M.Sc., Ph.D.

Sekretaris : Winih Sekaringtyas Ramadhani, S.P., M.P.

Penguji
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.

2. Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Lampung



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **5 Desember 2024**

SURAT PERNYATAAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“POPULASI DAN KEANEKARAGAMAN MESOFAUNA TANAH PADA TANAMAN NANAS (*Ananas comosus* L.) DI TANAH ULTISOL SETELAH APLIKASI KOMPOS KOTORAN SAPI DAN PUPUK PREMIUM DI PT *GREAT GIANT PINEAPPLE*”** merupakan hasil karya sendiri bukan hasil karya orang lain.

Penelitian ini merupakan bagian dari Hibah Penelitian PT. *Great Giant Pineapple* (PT. GGP) bersama dosen Jurusan Ilmu Tanah Universitas Lampung yaitu:

1. Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc. (Ketua)
2. Winih Sekaringtyas Ramadhani, S.P., M.P. (Anggota)

Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik berlaku.

Bandar Lampung, 5 Desember 2024



Siti Maysaroh
NPM. 2014181041

RIWAYAT HIDUP



Siti Maysaroh. Penulis dilahirkan di Kota Bekasi, Jawa Barat pada tanggal 08 Desember 2002. Penulis merupakan anak keempat dari empat bersaudara, dari pasangan Bapak Sutarto dan Ibu Endang Dwi Wiryani. Penulis telah menyelesaikan pendidikan di TK Cempaka Prima pada tahun 2008, SDN Jatimurni IV pada tahun 2014, SMPN 06 Kota Bekasi pada tahun 2017, SMAS SANDIKTA pada tahun 2020.

Pada tahun 2020 penulis diterima sebagai Mahasiswa Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam organisasi internal kampus, yaitu Gabungan Mahasiswa Ilmu Tanah Unila (Gamatala) Periode 2022 sebagai anggota Bidang Komunikasi dan Informasi (Kominfo). Penulis memiliki pengalaman menjadi asisten praktikum Mikrobiologi Pertanian Kelas Ilmu Tanah B pada tahun ajaran 2023/2024.

Pada Maret 2021, Penulis mengikuti kegiatan Praktik Pengenalan Pertanian (P3) daring selama 18 hari di tempat kediaman nenek penulis, Lampung Tengah. Pada Januari - Februari 2023 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Periode I di Pekon Mulang Maya, Kecamatan Bengkunt, Kabupaten Pesisir Barat. Penulis juga melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. *Great Giant Pineapple* pada Juni - Agustus 2023.

MOTTO

“...Allah tidak membebani seseorang melainkan dengan kesanggupannya...”

(QS. Al-Baqarah 2 : 286)

“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah.”

(HR. Turmudzi)

“Tidak ada mimpi yang gagal, yang ada hanyalah mimpi yang tertunda. Cuma sekiranya kalau teman-teman merasa gagal dalam mencapai mimpi jangan khawatir, mimpi-mimpi lain bisa diciptakan.”

(Windah Basudara)

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan nikmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul **“Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Tanaman Nanas (*Ananas comosus* L.) di Tanah Ultisol Setelah Aplikasi Kompos Kotoran Sapi dan Pupuk Premium di PT *Great Giant Pineapple*”**

Penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada berbagai pihak yang terlibat dalam proses penelitian dan penyelesaian skripsi, yaitu kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Bapak Ir. Hery Novpriansyah, M.Si., selaku Ketua Jurusan Ilmu Tanah Universitas Lampung.
3. Bapak Ir. M. A. Syamsul Arif, M.Sc., Ph.D., selaku dosen pembimbing utama yang telah membimbing dan meluangkan banyak waktu dalam memberikan ide, saran, arahan, nasihat, dan motivasi dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi.
4. Ibu Winih Sekaringtyas Ramadhani, S.P., M.P., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan, saran, kritik, nasihat, dan motivasi dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi.
5. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan, perbaikan penulisan skripsi melalui saran, kritik dan dukungan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.

6. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Ilmu Tanah, yang selama ini telah banyak memberi begitu banyak ilmu sehingga penulis dapat mencapai jenjang saat ini.
7. Seluruh staff dan karyawan Gedung Ilmu Tanah atas bantuannya dan kerjasama yang telah diberikan, semoga semua itu bernilai ibadah dan menjadi amal jariyah.
8. Motivatorku (Ayah Sutarto) dan pintu surgaku (Mama Endang Dwi Wiryani) atas segala usaha, pengorbanan, dan kasih sayang yang diberikan. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan bangku perkuliahan, namun mereka mampu senantiasa memberikan yang terbaik, tak kenal lelah mendoakan serta memberikan perhatian dan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai meraih gelar sarjana. Semoga ayah dan mama sehat, panjang umur, dan bahagia selalu.
9. Abang penulis (Devri Prihanto, Endhi Prayogo, dan Rachmad Dhuha) atas kasih sayang dan seluruh dukungan baik secara material maupun immateril.
10. Rekan-rekan seperjuangan Yanti Anggraini, Kharisma Rahmawati, Nova Kurnia Ramadina, Intan Sari Dewi, Nabillah Nurhaliza, Arsita, Fitri, Adisty, Dian, Intan, Jihan, Revi, Ulia, Dema, Jeni, dan Adhitya Nugraha yang senantiasa saling menghibur, memberikan doa dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini terdapat banyak kekurangan. Semoga skripsi dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca. Terima kasih.

Bandar Lampung, Desember 2024

Penulis,

Siti Maysaroh

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Kerangka Pemikiran	4
1.5 Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Tanah Ultisol	8
2.2 Pupuk Premium	9
2.2.1 Kompos Kotoran Sapi	9
2.2.2 Asam Humat	10
2.2.3 <i>Liquid Organic Biofertilizer (LOB)</i>	10
2.2.4 Zeolit	11
2.2.5 Vermikompos	11
2.3 Mesofauna Tanah	12
2.4 Jenis Mesofauna Tanah	13
2.4.1 <i>Acarina</i>	13
2.4.2 <i>Collembola</i>	13
2.4.3 <i>Protura</i>	14
2.4.4 <i>Diplura</i>	14
2.4.5 <i>Symphyla</i>	14
2.5 Tanaman Nanas	15
III. BAHAN DAN METODE	17
3.1 Waktu dan Tempat	17
3.2 Alat dan Bahan	17
3.3 Metode Penelitian	17
3.4 Sejarah Lahan	19
3.5 Pelaksanaan Penelitian	20
3.5.1 Pengolahan Tanah	20

3.5.2 Aplikasi Pupuk	21
3.5.3 Penanaman	21
3.5.4 Pengambilan Sampel	21
3.5.5 Identifikasi Mesofauna Tanah	22
3.6 Variabel Utama	22
3.7 Variabel Pendukung	24
3.7.1 Indeks Dominansi	24
3.7.2 C-organik	24
3.7.3 pH Tanah	25
3.7.4 Kadar Air Tanah	25
3.7.5 Suhu Tanah	25
3.8 Analisis Data	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil Penelitian	27
4.1.1 Pengaruh Aplikasi Kompos Kotoran Sapi dan Pupuk Premium terhadap Populasi Mesofauna Tanah	27
4.1.2 Pengaruh Aplikasi Kompos Kotoran Sapi dan Pupuk Premium terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah	30
4.1.3 Pengaruh Aplikasi Kompos Kotoran Sapi dan Pupuk Premium terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah	33
4.1.4 Korelasi antara C-Organik, pH Tanah, Kadar Air Tanah, dan Suhu Tanah dengan Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah	35
4.2 Pembahasan	37
V. SIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Simpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan kerangka pemikiran penelitian populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada tanaman nanas (<i>Ananas comosus</i> L.) ratoon di tanah ultisol setelah aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium	7
2. Morfologi tanaman nanas	16
3. Skema tata letak percobaan aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium terhadap populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah	18
4. Linimasa pelaksanaan penelitian populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada tanaman nanas (<i>Ananas comosus</i> L.) di PT <i>Great Giant Pineapple</i>	20
5. Tata letak pengambilan sampel mesofauna tanah pada tanaman nanas (<i>Ananas comosus</i> L.) di PT <i>Great Giant Pineapple</i>	22
6. Skema ekstraksi apparatus mesofauna tanah dengan metode <i>Berlesse Tullgreen</i>	23
7. Dinamika populasi mesofauna tanah setelah aplikasi perlakuan pada seluruh pengamatan	28
8. <i>Boxplot</i> populasi mesofauna tanah pada pertanaman nanas	29
9. Proporsi mesofauna tanah setelah perlakuan kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada pertanaman nanas	32
10. Mesofauna tanah yang ditemukan pada pertanaman nanas	32
11. Grafik indeks dominansi mesofauna tanah pada pertanaman nanas	34
12. Korelasi antara C-organik tanah dengan populasi mesofauna tanah pada 22 BST	35
13. Korelasi antara kadar air tanah dengan populasi mesofauna tanah pada 22 BST	36

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.	Perlakuan percobaan aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium terhadap populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah	18
2.	Kriteria indeks keanekaragaman <i>Shannon-Wiener</i>	24
3.	Set ortogonal kontras pada penelitian populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada tanaman nanas (<i>Ananas comosus</i> L.) <i>ratoon</i> di tanah ultisol setelah aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium	26
4.	Ringkasan analisis ragam pengaruh kompos kotoran sapi dan pupuk premium terhadap populasi mesofauna tanah	27
5.	Hasil analisis uji ortogonal kontras pada setiap perlakuan terhadap populasi mesofauna tanah	28
6.	Ringkasan analisis ragam pengaruh kompos kotoran sapi dan pupuk premium terhadap keanekaragaman mesofauna tanah	30
7.	Hasil analisis uji ortogonal kontras pada setiap perlakuan terhadap keanekaragaman mesofauna tanah	30
8.	Indeks keanekaragaman mesofauna tanah pada seluruh perlakuan	31
9.	Ordo dan populasi mesofauna tanah yang telah teramati setelah aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada pertanaman nanas	31
10.	Ringkasan hasil analisis ragam pengaruh aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium terhadap indeks dominansi mesofauna tanah	33
11.	Hasil analisis uji ortogonal kontras pada setiap perlakuan terhadap indeks dominansi mesofauna tanah	33
12.	Ringkasan uji korelasi antara C-organik, pH tanah, kadar air tanah, dan suhu tanah dengan populasi mesofauna tanah setelah aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium	35
13.	Ringkasan uji korelasi antara C-organik, pH tanah, kadar air tanah, dan suhu tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah setelah aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium	36

14. Hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu dm^{-3}) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 22 Bulan Setelah Tanam (BST) 50
15. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu dm^{-3}) pada saat 22 Bulan Setelah Tanam (BST) 50
16. Analisis ragam hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu dm^{-3}) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 22 Bulan Setelah Tanam (BST) 50
17. Hasil uji ortogonal kontras pengaruh aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium terhadap populasi mesofauna tanah pada saat 22 Bulan Setelah Tanam (BST) 51
18. Hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu dm^{-3}) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 25 Bulan Setelah Tanam (BST) 51
19. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu dm^{-3}) pada saat 25 Bulan Setelah Tanam (BST) 51
20. Analisis ragam hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu dm^{-3}) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 25 Bulan Setelah Tanam (BST) 52
21. Hasil uji ortogonal kontras pengaruh aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium terhadap populasi mesofauna tanah pada saat 25 Bulan Setelah Tanam (BST) 52
22. Hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu dm^{-3}) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 28 Bulan Setelah Tanam (BST) 52
23. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu dm^{-3}) pada saat 28 Bulan Setelah Tanam (BST) 53
24. Analisis ragam hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu dm^{-3}) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 28 Bulan Setelah Tanam (BST) 53
25. Hasil uji ortogonal kontras pengaruh aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium terhadap populasi mesofauna tanah pada saat 28 Bulan Setelah Tanam (BST) 53
26. Hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu dm^{-3}) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 31 Bulan Setelah Tanam (BST) 54
27. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu dm^{-3}) pada saat 31 Bulan Setelah Tanam (BST) 54

28. Analisis ragam hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu dm^{-3}) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 31 Bulan Setelah Tanam (BST)	54
29. Hasil uji ortogonal kontras pengaruh aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium terhadap populasi mesofauna tanah pada saat 31 Bulan Setelah Tanam (BST)	55
30. Hasil pengamatan keanekaragaman mesofauna tanah (H') akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 22 Bulan Setelah Tanam (BST)	55
31. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan keanekaragaman mesofauna tanah (H') pada saat 22 Bulan Setelah Tanam (BST)	55
32. Analisis ragam hasil pengamatan keanekaragaman mesofauna tanah (H') akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 22 Bulan Setelah Tanam (BST)	56
33. Hasil uji ortogonal kontras pengaruh aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium terhadap keanekaragaman mesofauna tanah (H') pada saat 22 Bulan Setelah Tanam (BST)	56
34. Hasil pengamatan keanekaragaman mesofauna tanah (H') akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 25 Bulan Setelah Tanam (BST)	56
35. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan keanekaragaman mesofauna tanah (H') pada saat 25 Bulan Setelah Tanam (BST)	57
36. Analisis ragam hasil pengamatan keanekaragaman mesofauna tanah (H') akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 25 Bulan Setelah Tanam (BST)	57
37. Hasil uji ortogonal kontras pengaruh aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium terhadap keanekaragaman mesofauna tanah (H') pada saat 25 Bulan Setelah Tanam (BST)	57
38. Hasil pengamatan keanekaragaman mesofauna tanah (H') akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 28 Bulan Setelah Tanam (BST)	58
39. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan keanekaragaman mesofauna tanah (H') pada saat 28 Bulan Setelah Tanam (BST)	58
40. Analisis ragam hasil pengamatan keanekaragaman mesofauna tanah (H') akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 28 Bulan Setelah Tanam (BST)	58
41. Hasil uji ortogonal kontras pengaruh aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium terhadap keanekaragaman mesofauna tanah (H') pada saat 28 Bulan Setelah Tanam (BST)	59

42. Hasil pengamatan keanekaragaman mesofauna tanah (H') akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 31 Bulan Setelah Tanam (BST)	59
43. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan keanekaragaman mesofauna tanah (H') pada saat 31 Bulan Setelah Tanam (BST)	59
44. Analisis ragam hasil pengamatan keanekaragaman mesofauna tanah (H') akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 31 Bulan Setelah Tanam (BST)	60
45. Hasil uji ortogonal kontras pengaruh aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium terhadap keanekaragaman mesofauna tanah (H') pada saat 31 Bulan Setelah Tanam (BST)	60
46. Hasil pengamatan indeks dominansi mesofauna tanah (D) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 22 Bulan Setelah Tanam (BST)	60
47. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan indeks dominansi mesofauna tanah (D) pada saat 22 Bulan Setelah Tanam (BST)	61
48. Analisis ragam hasil pengamatan indeks dominansi mesofauna tanah (D) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 22 Bulan Setelah Tanam (BST)	61
49. Hasil uji ortogonal kontras pengaruh aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium terhadap indeks dominansi mesofauna (D) pada saat 22 Bulan Setelah Tanam (BST)	61
50. Hasil pengamatan indeks dominansi mesofauna tanah (D) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 25 Bulan Setelah Tanam (BST)	62
51. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan indeks dominansi mesofauna tanah (D) pada saat 25 Bulan Setelah Tanam (BST)	62
52. Analisis ragam hasil pengamatan indeks dominansi mesofauna tanah (D) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 25 Bulan Setelah Tanam (BST)	62
53. Hasil uji ortogonal kontras pengaruh aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium terhadap indeks dominansi mesofauna (D) pada saat 25 Bulan Setelah Tanam (BST)	63
54. Hasil pengamatan indeks dominansi mesofauna tanah (D) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 28 Bulan Setelah Tanam (BST)	63
55. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan indeks dominansi mesofauna tanah (D) pada saat 28 Bulan Setelah Tanam (BST)	63

56. Analisis ragam hasil pengamatan indeks dominansi mesofauna tanah (D) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 28 Bulan Setelah Tanam (BST)	64
57. Hasil uji ortogonal kontras pengaruh aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium terhadap indeks dominansi mesofauna (D) pada saat 28 Bulan Setelah Tanam (BST)	64
58. Hasil pengamatan indeks dominansi mesofauna tanah (D) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 31 Bulan Setelah Tanam (BST)	64
59. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan indeks dominansi mesofauna tanah (D) pada saat 31 Bulan Setelah Tanam (BST)	65
60. Analisis ragam hasil pengamatan indeks dominansi mesofauna tanah (D) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 31 Bulan Setelah Tanam (BST)	65
61. Hasil uji ortogonal kontras pengaruh aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium terhadap indeks dominansi mesofauna (D) pada saat 31 Bulan Setelah Tanam (BST)	65
62. Hasil pengamatan suhu tanah (°C) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 22 Bulan Setelah Tanam (BST)	66
63. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan suhu tanah (°C) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 22 Bulan Setelah Tanam (BST)	66
64. Analisis ragam hasil pengamatan suhu tanah (°C) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 22 Bulan Setelah Tanam (BST)	66
65. Hasil pengamatan suhu tanah (°C) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 25 Bulan Setelah Tanam (BST)	67
66. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan suhu tanah (°C) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 25 Bulan Setelah Tanam (BST)	67
67. Analisis ragam hasil pengamatan suhu tanah (°C) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 25 Bulan Setelah Tanam (BST)	67
68. Hasil pengamatan suhu tanah (°C) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 28 Bulan Setelah Tanam (BST)	68
69. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan suhu tanah (°C) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 28 Bulan Setelah Tanam (BST)	68

70. Analisis ragam hasil pengamatan suhu tanah (°C) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 28 Bulan Setelah Tanam (BST)	68
71. Hasil pengamatan suhu tanah (°C) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 31 Bulan Setelah Tanam (BST)	69
72. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan suhu tanah (°C) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 31 Bulan Setelah Tanam (BST)	69
73. Analisis ragam hasil pengamatan suhu tanah (°C) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 31 Bulan Setelah Tanam (BST)	69
74. Hasil pengamatan kadar air tanah (%) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 22 Bulan Setelah Tanam (BST)	70
75. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan kadar air tanah (%) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 22 Bulan Setelah Tanam (BST)	70
76. Analisis ragam hasil pengamatan kadar air tanah (%) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 22 Bulan Setelah Tanam (BST)	70
77. Hasil pengamatan kadar air tanah (%) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 25 Bulan Setelah Tanam (BST)	71
78. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan kadar air tanah (%) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 25 Bulan Setelah Tanam (BST)	71
79. Analisis ragam hasil pengamatan kadar air tanah (%) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 25 Bulan Setelah Tanam (BST)	71
80. Hasil pengamatan kadar air tanah (%) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 28 Bulan Setelah Tanam (BST)	72
81. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan kadar air tanah (%) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 28 Bulan Setelah Tanam (BST)	72
82. Analisis ragam hasil pengamatan kadar air tanah (%) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 28 Bulan Setelah Tanam (BST)	72
83. Hasil pengamatan kadar air tanah (%) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 31 Bulan Setelah Tanam (BST)	73

84. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan kadar air tanah (%) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 31 Bulan Setelah Tanam (BST)	73
85. Analisis ragam hasil pengamatan kadar air tanah (%) akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium pada saat 31 Bulan Setelah Tanam (BST)	73
86. Nilai pH tanah penelitian sebelumnya (<i>first crop</i>) pada pengamatan 13 BST, 14 BST, 15 BST, 16 BST, dan 17 BST	74
87. Hasil pengamatan pH tanah akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium	74
88. Nilai C-organik tanah penelitian sebelumnya (<i>first crop</i>) pada pengamatan 13 BST, 14 BST, 15 BST, 16 BST, dan 17 BST.....	74
89. Hasil pengamatan C-organik tanah akibat aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium	75
90. Hasil uji korelasi antara suhu tanah (°C) dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 22 Bulan Setelah Tanam (BST)	75
91. Hasil uji korelasi antara suhu tanah (°C) dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 25 Bulan Setelah Tanam (BST)	75
92. Hasil uji korelasi antara suhu tanah (°C) dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 28 Bulan Setelah Tanam (BST)	76
93. Hasil uji korelasi antara suhu tanah (°C) dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 31 Bulan Setelah Tanam (BST)	76
94. Hasil uji korelasi antara suhu tanah (°C) dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 22 Bulan Setelah Tanam (BST)	76
95. Hasil uji korelasi antara suhu tanah (°C) dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 25 Bulan Setelah Tanam (BST)	76
96. Hasil uji korelasi antara suhu tanah (°C) dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 28 Bulan Setelah Tanam (BST)	77
97. Hasil uji korelasi antara suhu tanah (°C) dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 31 Bulan Setelah Tanam (BST)	77
98. Hasil uji korelasi antara kadar air tanah (%) dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 22 Bulan Sebelum Tanam (BST)	77
99. Hasil uji korelasi antara kadar air tanah (%) dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 25 Bulan Sebelum Tanam (BST)	77
100. Hasil uji korelasi antara kadar air tanah (%) dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 28 Bulan Sebelum Tanam (BST)	78

101. Hasil uji korelasi antara kadar air tanah (%) dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 31 Bulan Sebelum Tanam (BST) 78
102. Hasil uji korelasi antara kadar air tanah (%) dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 22 Bulan Setelah Tanam (BST) 78
103. Hasil uji korelasi antara kadar air tanah (%) dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 25 Bulan Setelah Tanam (BST) 78
104. Hasil uji korelasi antara kadar air tanah (%) dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 28 Bulan Setelah Tanam (BST) 79
105. Hasil uji korelasi antara kadar air tanah (%) dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 31 Bulan Setelah Tanam (BST) 79
106. Hasil uji korelasi antara pH tanah dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 22 Bulan Setelah Tanam (BST) 79
107. Hasil uji korelasi antara pH tanah dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 25 Bulan Setelah Tanam (BST) 79
108. Hasil uji korelasi antara pH tanah dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 28 Bulan Setelah Tanam (BST) 80
109. Hasil uji korelasi antara pH tanah dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 31 Bulan Setelah Tanam (BST) 80
110. Hasil uji korelasi antara pH tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 22 Bulan Setelah Tanam (BST) 80
111. Hasil uji korelasi antara pH tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 25 Bulan Setelah Tanam (BST) 80
112. Hasil uji korelasi antara pH tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 28 Bulan Setelah Tanam (BST) 81
113. Hasil uji korelasi antara pH tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 31 Bulan Setelah Tanam (BST) 81
114. Hasil uji korelasi antara C-organik dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 22 Bulan Setelah Tanam (BST) 81
115. Hasil uji korelasi antara C-organik dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 25 Bulan Setelah Tanam (BST) 81
116. Hasil uji korelasi antara C-organik dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 28 Bulan Setelah Tanam (BST) 82
117. Hasil uji korelasi antara C-organik dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 31 Bulan Setelah Tanam (BST) 82
118. Hasil uji korelasi antara C-organik dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 22 Bulan Setelah Tanam (BST) 82

119. Hasil uji korelasi antara C-organik dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 25 Bulan Setelah Tanam (BST) 82
120. Hasil uji korelasi antara C-organik dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 28 Bulan Setelah Tanam (BST) 83
121. Hasil uji korelasi antara C-organik dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 31 Bulan Setelah Tanam (BST) 83

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lahan marginal merupakan lahan kering yang miskin unsur hara, sehingga tanah kurang subur serta kandungan bahan organik rendah (Zulfadli, 2012). Prasetyo (2006) menjelaskan bahwa tanah Ultisol termasuk salah satu lahan marginal, yang tergolong kurang subur serta memiliki produktivitas lahan yang rendah. Tanah Ultisol dapat dicirikan dengan tingginya akumulasi liat dan rendahnya kandungan bahan organik. Herlambang (2014) menambahkan Ultisol memiliki kadar C-organik yang rendah, KTK rendah, dan pH tanah yang masam. Subagyo (2004) menyatakan bahwa salah satu wilayah yang memiliki sebaran tanah Ultisol adalah Sumatera sekitar $\pm 9.469.000$ ha. PT *Great Giant Pineapple* (PT GGP) menjadi salah satu perkebunan yang memiliki sebaran tanah Ultisol lebih dominan dibandingkan lainnya dan salah satu penghasil nanas terbesar di Indonesia.

Research and Development PT GGP (2010) menjelaskan tanaman nanas di PT GGP dikembangkan dengan sistem budidaya lahan kering yang didominasi oleh Ultisol. Salah satu upaya untuk meningkatkan kesuburan tanah dengan pemberian pupuk anorganik. Namun, pemberian pupuk anorganik dalam jangka waktu yang lama dapat berdampak negatif pada keberadaan organisme di dalam tanah seperti mesofauna tanah (Bartz dkk., 2014). Oleh karena itu penambahan pupuk organik seperti kompos kotoran sapi sebagai bahan pembenah tanah dapat dilakukan untuk meningkatkan hara dalam tanah serta meningkatkan keberadaan mesofauna tanah (Batoool dan Ahsan., 2017). Tetapi keterbatasan jumlah kompos kotoran sapi menjadi penghambat dalam aplikasi bahan organik (Ramadhani dkk., 2020). Oleh

karena itu, PT GGP melakukan inovasi, yaitu dengan pemberian pupuk premium.

Pupuk premium merupakan pupuk organik yang terdiri dari campuran bahan organik tanah (kompos kotoran sapi, LOB, vermikompos) dan bahan amelioran (batubara muda dan zeolit). Batubara muda yang terkandung dalam pupuk premium dapat meningkatkan hara tanah. Batubara muda mengandung asam humat yang dapat dijadikan substrat bagi mesofauna tanah sehingga secara tidak langsung dapat memperbaiki status kesuburan tanah (Victolika dkk., 2014). Zeolit yang terkandung dalam pupuk premium mampu meningkatkan KTK dalam tanah, karena struktur yang berpori menyebabkan zeolit mampu menjerap ion yang nantinya akan dimanfaatkan oleh tanaman juga menyediakan nutrisi bagi mesofauna tanah (Sihombing, 2017). Vermikompos yang terdapat dalam pupuk premium juga mempengaruhi aktivitas biologi dalam tanah. Hal ini dikarenakan cacing tanah mampu mengurai bahan organik, serta merangsang aktivitas mikroorganisme (Purwaningrum, 2012). Oleh karena itu, pemberian pupuk premium diharapkan dapat meningkatkan populasi dan keberagaman mesofauna di dalam tanah.

Keberadaan mesofauna tanah merupakan salah satu komponen penting sebagai indikator kesuburan tanah dari aspek biologi tanah. Mesofauna tanah dapat merespon kondisi lingkungan yang mengalami kerusakan. Salamah dkk. (2016) menambahkan bahwa bahan organik yang diaplikasikan ke tanah dapat menjadi substrat serta media tumbuh bagi mesofauna tanah. Selain itu, hasil penelitian Suheriyanto (2012) menjelaskan bahwa faktor lingkungan (bahan organik, pH, dan C-organik tanah) mempengaruhi keberadaan mesofauna di tanah. Penambahan bahan organik tanah sangat berpengaruh pada keanekaragaman mesofauna tanah. Sehingga perlu dilakukan pengamatan populasi dan keanekaragaman mesofauna setelah aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium di pertanaman nanas PT GGP.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Apakah populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada perlakuan kompos kotoran sapi (P₂), pupuk premium A (P₃) dan pupuk premium B (P₄) lebih tinggi dibandingkan dengan standar budidaya nanas (P₁) di pertanaman nanas *ratoon*?
2. Apakah populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada perlakuan pupuk premium A (P₃) dan pupuk premium B (P₄) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kompos kotoran sapi (P₂) di pertanaman nanas *ratoon*?
3. Apakah populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada perlakuan pupuk premium B (P₄) lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk premium A (P₃) di pertanaman nanas *ratoon*?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk membandingkan populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah antara pemberian kompos kotoran sapi (P₂), pupuk premium A (P₃) dan pupuk premium B (P₄) dengan standar budidaya nanas (P₁) di pertanaman nanas *ratoon*.
2. Untuk membandingkan populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah antara pemberian pupuk premium A (P₃) dan pupuk premium B (P₄) dengan kompos kotoran sapi (P₂) di pertanaman nanas *ratoon*.
3. Untuk membandingkan populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah antara pemberian pupuk premium B (P₄) dengan pupuk premium A (P₃) di pertanaman nanas *ratoon*.

1.4 Kerangka Pemikiran

Optimalisasi pemanfaatan lahan marginal dapat dijadikan sebagai strategi untuk peningkatan kemampuan sektor pertanian. Pengelolaan lahan marginal memiliki keterbatasan salah satunya miskin unsur hara (Mansyur, 2019). Tanah Ultisol memiliki masalah seperti kandungan bahan organik yang rendah, pH rendah, juga kandungan hara yang rendah (Fitriatin dkk., 2014). Budidaya nanas PT GGP dilakukan di tanah Ultisol, sehingga dalam pemenuhan kebutuhan unsur hara tanaman menggunakan pupuk kimia secara intensif. Aplikasi pupuk kimia dalam jumlah yang besar dapat memberikan pengaruh negatif bagi lingkungan (Herdiyanto, 2015). Rosmini dkk. (2022) menambahkan bahwa aplikasi pupuk kimia secara intensif dapat menurunkan kesuburan tanah serta menurunkan ketersediaan bahan organik tanah. Penurunan kesuburan tanah dapat diupayakan dengan rehabilitasi lahan.

Menurut Ernawanto dan Sudaryono (2016) ketika tanah mengalami kerusakan baik secara fisik, kimia, atau biologi maka perlu dilakukan rehabilitasi. Rehabilitasi lahan dapat dilakukan dengan memanfaatkan bahan organik salah satunya kompos kotoran sapi. Berdasarkan penelitian Agus dkk. (2014) menyatakan bahwa kompos kotoran sapi mengandung unsur hara N (2,73%), P (0,45%), dan K (0,3%). Menurut Setiawati dkk. (2021) dengan adanya kandungan unsur hara N, P, K dapat meningkatkan populasi mesofauna tanah. Murray dkk. (2006) juga menambahkan bahwa aplikasi pupuk organik berperan aktif dalam peningkatan populasi mesofauna tanah dan suplai energi bagi mesofauna tanah. Kompos kotoran sapi memiliki kelebihan diantaranya aman digunakan dalam jumlah yang cukup banyak, membantu tanah menjadi lebih gembur, juga membantu penyerapan hara tanaman. Namun, kompos kotoran sapi belum cukup untuk membantu kesuburan tanah dikarenakan kadar hara yang terbilang cukup rendah (Latuamury, 2015). Penggunaan kompos kotoran sapi juga memerlukan jumlah yang besar dan memiliki pH tanah rendah (Kusuma dkk., 2017).

Pupuk premium merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan oleh PT GGP untuk merehabilitasi lahan. Pupuk premium merupakan pupuk yang mengandung bahan organik seperti kompos kotoran sapi (72,7-77,6%), LOB (1,8%), vermikompos (1%) dan bahan amelioran seperti batubara muda (9,8-14,7%) serta zeolit (9,8%). Minwal dan Syafrullah (2018) menyatakan bahwa batubara muda dapat menambah unsur hara makro maupun mikro, sehingga dapat dijadikan sebagai pupuk organik. Batubara muda memiliki sifat *slow release*, yang menyebabkan ketersediaan hara dalam tanah dapat bertahan lama. Kandungan asam humat yang berasal dari batubara muda secara tidak langsung dapat memperbaiki status kesuburan tanah (Restida dkk., 2014). Berdasarkan hasil penelitian Nugroho dkk. (2021) pengaplikasian asam humat dapat mempengaruhi keberadaan mesofauna tanah dengan baik. Pemberian pupuk hayati cair dapat mengurangi dampak negatif yang lebih rendah dibandingkan pupuk kimia, sehingga mampu meningkatkan keberadaan mesofauna tanah (Riyanti, 2015). Menurut Sihombing (2017) keberadaan zeolit mampu meningkatkan KTK tanah, kemampuan menahan air dan digunakan sebagai tempat tumbuh yang optimal bagi mesofauna tanah. Aryani (2019) menyatakan bahwa penambahan vermikompos mampu meningkatkan pH tanah dan merangsang aktivitas mikroorganisme dalam tanah.

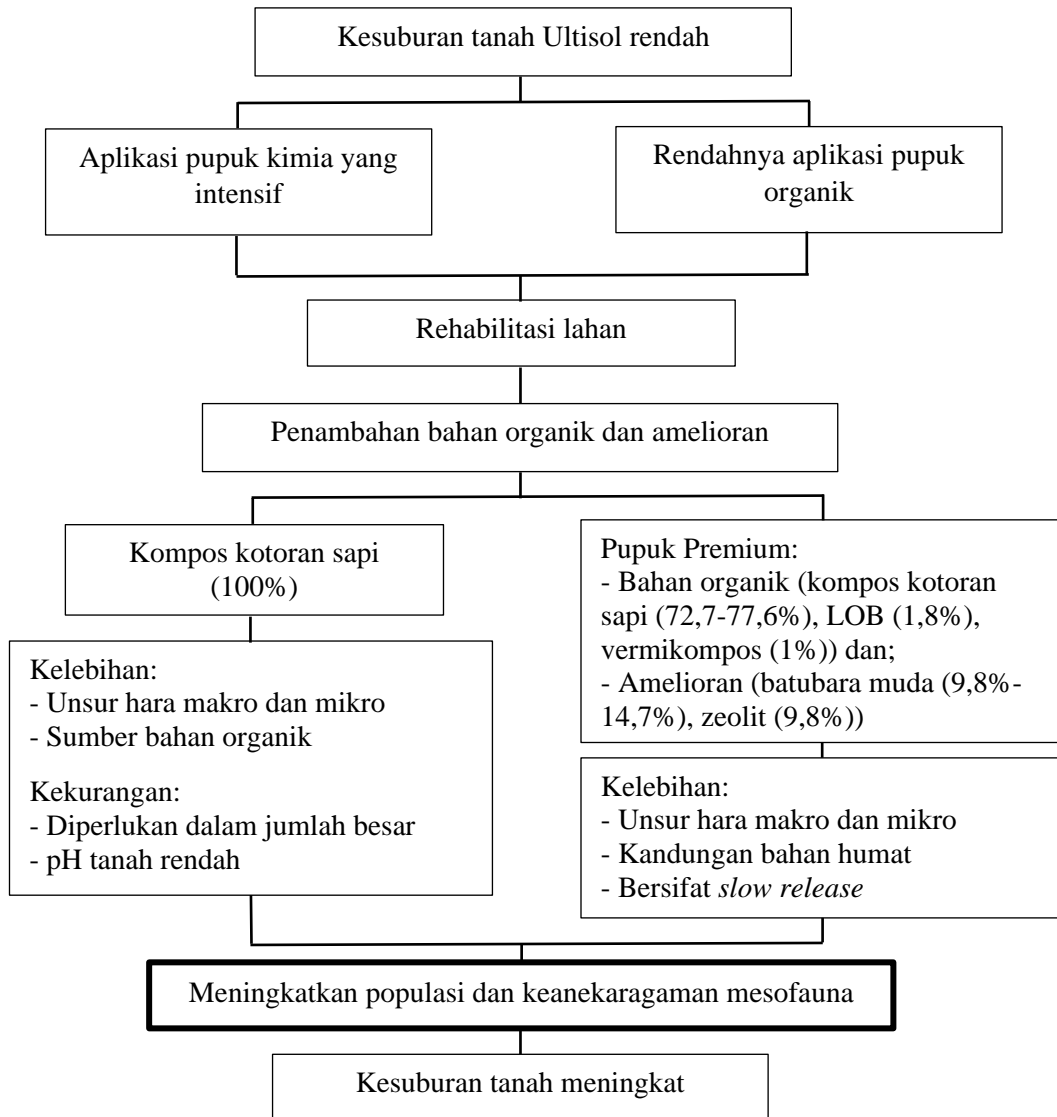
Berdasarkan hasil penelitian oleh Aditya (2023), pada 14 BST perlakuan pupuk premium A dan B mampu meningkatkan C-organik tanah sebesar 3,02 atau 74,01% dibandingkan dengan perlakuan standar budidaya tanaman nanas. Hasil penelitian oleh Sinurat (2022), perlakuan pupuk premium B mempengaruhi keberadaan populasi cacing tanah pada pengamatan 15 BST, juga meningkatkan pH tanah sebesar 0,17 atau 3,82% dibandingkan dengan pupuk premium A pada 13 BST. Keberadaan mesofauna tanah menjadi salah satu indikator kesuburan tanah (Mahendra dkk., 2017). Berdasarkan penelitian Nugroho dkk. (2021) apabila bahan organik pada suatu lahan tersebut tinggi maka populasi mesofauna tanah juga tinggi. Nurrohman dkk. (2018) juga menyatakan bahwa mesofauna tanah menyukai lingkungan atau tempat yang memiliki bahan organik tanah. Hal ini dikarenakan mesofauna tanah memerlukan bahan organik tanah sebagai sumber nutrisi. Faktor yang dapat mempengaruhi mesofauna tanah diantaranya

adalah suhu, pH, kapasitas tukar kation, dan bahan organik tanah (Ardiyani, 2017).

1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah disajikan, hipotesis dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada perlakuan kompos kotoran sapi (P₂), pupuk premium A (P₃), dan pupuk premium B (P₄) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan standar budidaya nanas (P₁) di pertanaman nanas *ratoon*.
2. Populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada perlakuan pupuk premium A (P₃) dan pupuk premium B (P₄) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kompos kotoran sapi (P₂) di pertanaman nanas *ratoon*.
3. Populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada perlakuan pupuk premium B (P₄) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk premium A (P₃) di pertanaman nanas *ratoon*.



Gambar 1. Bagan kerangka pemikiran penelitian populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada tanaman nanas (*Ananas comosus* L.) ratoon di tanah ultisol setelah aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah Ultisol

Kesuburan tanah pada suatu lahan dapat menjadi berkurang dikarenakan penggunaan lahan secara intensif dengan tujuan peningkatan produksi pertanian. Lahan marginal dapat dikatakan lahan yang kurang subur. Lahan marginal juga dapat dikatakan sebagai lahan yang sakit dan lelah, dalam artian lahan tersebut digunakan secara intensif yang mengakibatkan lahan mengalami disfungsi elemen pembentuk tanah juga kekurangan bahan organik. Lahan marginal dicirikan dengan rendahnya kandungan bahan organik tanah juga menurunnya efisiensi serapan hara oleh tanaman. Selain itu juga rendahnya aktivitas mikroba di dalam tanah (Wicaksono, 2022). Salah satu jenis tanah yang memiliki masalah rendahnya bahan organik adalah tanah Ultisol (Nugroho dkk., 2021).

Tanah Ultisol merupakan salah satu tanah tua yang tergolong kurang subur juga memiliki produktivitas yang rendah. Ultisol memiliki kendala dalam pemanfaatannya dikarenakan kandungan bahan organik dan hara yang rendah (Sujana dkk., 2016). Syahputra dkk. (2015) menyatakan bahwa kandungan bahan organik pada tanah Ultisol sangat tipis dan terletak di lapisan paling atas. Apabila tererosi maka menyebabkan kesuburan tanah menurun dan mengalami degradasi lahan. Ultisol juga memiliki pH yang masam dengan nilai 4,3-4,9. Ultisol juga mengalami pencucian yang sangat intensif sehingga kemasaman tanah tinggi, kejenuhan Al tinggi, dan kapasitas tukar kation (KTK) rendah (Noviyani, 2018).

2.2 Pupuk Premium

Pupuk premium merupakan pupuk organik yang mengandung bahan organik dan bahan amelioran dengan tujuan memperkaya ketersediaan substrat yang baik bagi mikroorganisme tanah. Komposisi dari pupuk premium di antaranya sebagai berikut.

2.2.1 Kompos Kotoran Sapi

Kompos merupakan bahan organik yang telah mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai, sehingga dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah. Kompos juga mengandung hara-hara mineral yang esensial bagi tanaman. Karakteristik umum kompos diantaranya adalah mengandung unsur hara dalam jenis dan jumlah yang bervariasi tergantung bahan asal, menyediakan unsur hara secara lambat (*slow release*) dan mampu memperbaiki kualitas kesuburan tanah dari segi fisik, kimia, dan biologi. Kompos banyak mengandung mikroorganisme sehingga dengan ditambahkan kompos ke dalam tanah tidak hanya jutaan mikroorganisme yang ditambahkan, tetapi mikroorganisme yang berada di dalam tanah juga ikut berkembang (Setyorini, 2019).

Kompos kotoran hewan memiliki kandungan hara yang rendah dibandingkan dengan pupuk kimia sehingga penggunaan kompos kotoran hewan akan membutuhkan jumlah yang besar. Namun, hara yang terkandung di dalam kompos kotoran hewan ketersediaannya lambat (*slow release*) sehingga tidak mudah hilang. Rendahnya ketersediaan hara dari pupuk kandang dikarenakan unsur hara yang terkandung terdapat dalam bentuk senyawa kompleks sehingga sulit terdekomposisi (Setyorini, 2019). Kompos kotoran sapi memiliki kandungan unsur hara N (0,53%), P (0,35%), K (0,41%), Ca (0,28%), Mg (0,11%), S (0,05%), dan Fe (0,004%). Kompos kotoran sapi yang tersusun dari feses, urin, dan sisa pakan mengandung nitrogen yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang berasal hanya dari feses (Budiawan, 2019). Kompos kotoran hewan dikatakan sebagai bahan organik karena fungsinya sebagai pembenah tanah. Bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah akan mengalami fase perombakan oleh mikroorganisme tanah menjadi humus. Bahan organik inilah yang nantinya

digunakan sebagai substrat bagi aktivitas mesofauna dalam tanah (Niswati dkk., 2009).

2.2.2 Asam Humat

Asam humat adalah senyawa organik yang mengalami proses humifikasi, dimana dapat berpengaruh secara langsung dan tidak langsung. Asam humat secara tidak langsung dapat memperbaiki kesuburan tanah baik dalam sifat fisik, kimia, dan biologi (Hendi dkk., 2014). Asam humat berasal dari residu hasil dekomposisi tanaman atau hewan, sehingga asam humat dapat digunakan sebagai bahan pembenah tanah yang dapat meningkatkan kesuburan tanah (Nugroho dkk., 2021). Penambahan asam humat kedalam tanah dapat memperbaiki proses metabolisme di dalam tanaman, seperti meningkatkan proses laju fotosintesis tanaman. Selain itu penambahan asam humat juga dapat meningkatkan mikroorganisme yang terdapat di dalam tanah (Heil, 2005).

Asam humat dapat ditemukan di dalam bahan organik tanah, kompos, dan batu bara muda dengan jumlah dan karakteristik berbeda (Shaila, 2019). Menurut Turan dkk. (2011) asam humat dapat dijadikan sebagai pelengkap pupuk yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman pada tanah dengan kadar garam yang tinggi. Asam humat memiliki KTK yang sangat tinggi. Hal ini dapat memungkinkan asam humat mampu untuk mengikat, menjerap, dan mempertukarkan kation. Asam humat mempunyai kemampuan untuk mengubah pH juga konsentrasi garam. Asam humat juga dapat menyediakan unsur hara seperti N, P, K, S, dan C sebagai sumber energi bagi mikroorganisme di dalam tanah (Hermanto, 2013).

2.2.3 Liquid Organic Biofertilizer (LOB)

Pupuk hayati cair merupakan pupuk yang mengandung mikroorganisme hidup sehingga dapat mendorong pertumbuhan dengan meningkatkan pasokan atau ketersediaan unsur hara primer bagi tanaman (Vessey, 2003). Pupuk hayati cair mengandung bakteri pelarut fosfat secara alami. Bakteri tanah mempunyai kompetensi untuk mengubah fosfat yang tidak larut menjadi bentuk yang larut melalui ekskresi asam organik di rhizosfer. Aplikasi pupuk hayati cair juga

meningkatkan populasi dan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah, salah satunya adalah pembentukan CO₂ (Gupta, 2004). Mikroorganisme ini dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan menciptakan rhizosfer yang sehat (Phua dan Khairuddin, 2010). Selain itu mikroorganisme yang terdapat dalam pupuk hayati cair dapat melindungi tanaman dari hama dan penyakit, efisien untuk fiksasi nitrogen, pelarutan dan mobilisasi P dan K (Borkar, 2015).

2.2.4 Zeolit

Zeolit merupakan sumber daya alam yang melimpah. Zeolit juga memiliki sifat fisika dan kimia sebagai penyerap, penukar ion, penyaring molekul, dan sebagai katalisator (Rodiyanti dkk., 2014). Pada bidang pertanian, zeolit digunakan sebagai campuran kompos dan campuran bahan pupuk. Zeolit banyak digunakan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah baik secara fisik maupun kimiawi. Fungsi zeolit sendiri ialah sebagai bahan amelioran, *soil conditioner*, pupuk *slow release*, dan menjaga kelembapan tanah. Sebagai mineral yang memiliki kapasitas tukar kation (KTK) yang tinggi, zeolit memiliki kemampuan untuk mengabsorpsi ion amonium sehingga mampu meningkatkan efisiensi pupuk (Sastiono, 2004).

2.2.5 Vermikompos

Vermikompos adalah kompos yang dihasilkan dari proses perombakan yang dilakukan oleh cacing tanah. Vermikompos memerlukan dekomposer sebagai pengurai limbah organik yaitu cacing tanah untuk mempercepat proses pengomposan. Vermikompos yang digunakan merupakan sisa komposting yang dilakukan maggot. Bahan yang dikomposting adalah susu basi dan buah-buahan busuk. Setelah dilakukan perombakan oleh maggot dilanjutkan komposting oleh cacing tanah. Hasil perombakan oleh cacing tanah ini nantinya akan dijadikan pupuk yang mengandung hara N, P, K, Ca, dan Mg. Selain itu manfaat dari vermikompos diantaranya adalah kemampuan dalam menahan air, memperbaiki struktur tanah, menetralkan pH tanah, mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman, menyediakan nutrisi bagi tanaman, juga menjaga kelembapan (Krismawati, 2014).

Vermikompos mengandung zat pengatur tumbuh seperti gibberelin, sitokinin, dan auxin yang mengandung bakteri penambat N (Setiawan, 2015). Penggunaan vermikompos memiliki beberapa kelebihan diantaranya yaitu menghemat biaya produksi yang dikeluarkan, mencegah kerusakan lahan, ramah lingkungan, dan membutuhkan waktu yang cepat dalam pembuatannya (Nurhidayanti dkk., 2018). Menurut Niswati (2017) Vermikompos mengandung senyawa Ca-humat yang mampu mengikat partikel tanah menjadi agregat sehingga dapat memperbaiki kemampuan tanah dalam mengikat air dan unsur hara tanah.

2.3 Mesofauna Tanah

Salah satu bioindikator kualitas atau kesuburan tanah adalah keberadaan mesofauna tanah. Mesofauna tanah termasuk kelompok fauna tanah terbesar yang menetap di atas permukaan ataupun di dalam tanah. Mesofauna tanah memiliki ciri yaitu memiliki ukuran tubuh yang sangat kecil. Ukuran tubuh mesofauna tanah adalah 0,1 – 2 mm. Contoh dari mesofauna itu sendiri adalah *Collembola*, *Acarina*, *Symphyla*, dan *Rotifera*. Menurut Suheriyanto (2012) mesofauna tanah dapat dikatakan bioindikator dikarenakan sekelompok organisme yang sensitif terhadap perubahan lingkungan. Keberadaan mesofauna tanah dipengaruhi oleh ketersediaan energi dan sumber makanan, sehingga perkembangan dan aktivitas mesofauna tanah akan berlangsung dengan baik dan memberikan dampak positif bagi kesuburan tanah (Handayanto, 2009).

Mesofauna tanah menggunakan metabolismenya dengan mengeluarkan feses yang mengandung unsur hara sehingga nanti dapat dimanfaatkan oleh tanaman dan organisme lain (Anwar dan Ginting, 2013). Mesofauna tanah memiliki peran penting yaitu memperbaiki kesuburan tanah dengan penurunan berat jenis dan pencampuran partikel tanah (Lestari, 2021). Mesofauna tanah biasanya hidup di tanah yang memiliki kandungan bahan organik yang tinggi. Bahan organik tanah biasanya digunakan oleh mesofauna tanah sebagai sumber energi (Hilman dan Handayani, 2013). Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi keberadaan mesofauna tanah salah satunya adalah faktor lingkungan juga faktor-faktor yang

dapat ditimbulkan oleh teknik pengolahan ataupun penggunaan tanah tersebut (Ardiyani, 2017).

Mesofauna tanah sangat erat kaitannya dengan siklus unsur hara yang dilakukan oleh bakteri ataupun fungi. Dimana sumber makanan dari mesofauna tanah adalah serasah, sisa hewan dan tumbuhan yang mati, serta bakteri dan fungi. Mesofauna sendiri juga dapat berperan dalam agregasi tanah juga memberikan pengaruh terhadap komunitas organisme tanah melalui suplai karbon yang diberikan oleh eksudat akar. Sehingga aktivitas dan jumlahnya di rhizosfer akan jauh lebih besar dibandingkan tanah di sekitarnya (Zhangfeng dkk., 2017). Menurut Breure (2004) mesofauna tanah juga bertanggung jawab terhadap sebagian besar proses biologis (60-80%) yang berkaitan dengan siklus unsur hara dan dekomposisi bahan organik.

2.4 Jenis Mesofauna Tanah

2.4.1 *Acarina*

Secara umum, *Acarina* dikenal dengan kutu yang mencakup hingga 55.000 spesies yang sudah di deskripsikan. *Acarina* merupakan kelompok arthropoda kecil yang hidup di dalam tanah. Peran *Acarina* dipengaruhi oleh kebiasaan makan dan habitatnya (Poerwanto dkk., 2020). *Acarina* tanah biasanya berperan penting dalam kesuburan tanah melalui dekomposisi materi organik, mineralisasi tanah, menjaga struktur tanah, daur nutrisi, dan meningkatkan produktivitas tanaman. *Acarina* yang hidup di dalam tanah mencapai ratusan sampai ribuan m² (Coddington dan Colwell, 2001). *Acarina* bersifat kosmopolit yang artinya dapat ditemui di berbagai macam habitat karena persebarannya yang luas juga dapat hidup bebas di tanah, fitofagus, ataupun sebagai ektoparasit. Keberadaan *Acarina* juga dipengaruhi oleh hasil interaksi dari lingkungannya seperti suhu, kelembapan, dan pH (Poerwanto dkk., 2020).

2.4.2 *Collembola*

Collembola merupakan kelompok arthropoda yang memiliki potensi sebagai bioindikator kualitas tanah dikarenakan peka terhadap perubahan ekosistem.

Collembola juga berperan aktif dalam perombakan bahan organik (Niwangtika dan Ibrahim, 2017). *Collembola* memiliki ciri tubuh yang kecil, tidak bersayap, dan memiliki panjang 0,1-2 mm. Terdapat antena sebanyak 4-6 ruas yang sifatnya dapat lebih panjang atau pendek dari seluruh tubuh. Di belakang antena terdapat sepasang mata majemuk. Memiliki abdomen yang terdiri dari 6 ruas serta diselubungi oleh sisik dengan berbagai bentuk. *Collembola* berkembang biak dengan bertelur (Amir, 2008). Keanekaragaman dan kelimpahan *Collembola* juga ditunjukkan dengan ketebalan serasah, karena *Collembola* menyukai permukaan tanah dengan serasah yang tebal (Fatimah dkk., 2012).

2.4.3 Protura

Protura termasuk ke dalam kelas heksapoda yang kecil dan keberadaannya kurang dikenali. Ekologi *Protura* juga kurang dikenali, namun *Protura* merupakan organisme tanah yang memakan hifa jamur (Galli dan Rellini, 2020). *Protura* memiliki kemampuan penyebaran aktif yang rendah. Sedikit yang dapat dipelajari tentang ekologi *Protura*.

2.4.4 Diplura

Diplura termasuk ke dalam kelas heksapoda yang dianggap sebagai kelompok paling dekat dengan serangga yang ada di dalam tanah (Beutel dkk., 2017). *Diplura* biasa disebut juga 'bulu ekor dua' karena memiliki ekor yang bercabang dua. *Diplura* memiliki ukuran yang lebih besar serta memiliki tubuh yang memanjang. Antena yang dua kali lebih panjang daripada tubuhnya. Di dalam tanah, biasanya *Diplura* akan ditemukan diantara serasah daun dan bahan organik yang membusuk pada lapisan atas (Sendra, 2019). *Diplura* memiliki 3 bagian tubuh yaitu kepala, toraks, dan badan dikarenakan termasuk ke dalam golongan heksapoda. *Diplura* memiliki peran yang beragam dalam rantai makanan dan tanah. *Diplura* dapat menjadi detritivor, konsumen tingkat dua dan tiga, atau juga menjadi predator (Christian dan Bauer, 2005).

2.4.5 Symphyla

Symphyla termasuk ke dalam golongan arthropoda dimana dikenal sebagian sebagai perombak bahan organik dan sebagian sebagai hama. *Symphyla* dikenal

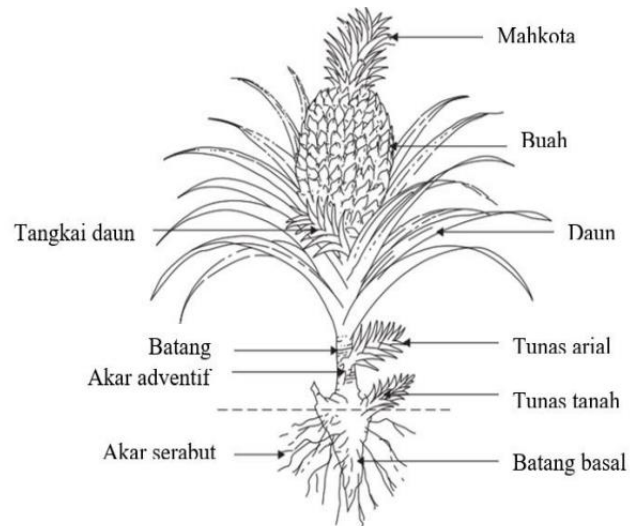
sebagai hama yang dapat menurunkan produktivitas tanaman yang dilihat dari kenampakan fisik juga hasil yang menurun. Hal ini dikarenakan proses penyerapan makanan dari tanah yang terganggu karena keberadaan *Symphyla*. Pada penelitian Pulukadang (2014) *Symphyla* juga dapat menyerang buah dan sayur yang ditanam di kebun atau di rumah kaca.

2.5 Tanaman Nanas

Klasifikasi tanaman nanas menurut Soedarya (2009) adalah sebagai berikut.

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyte</i>
Kelas	: <i>Angiospermae</i>
Sub Kelas	: <i>Monocotyledonae</i>
Ordo	: <i>Farinosae</i>
Family	: <i>Bromeliaceae</i>
Genus	: <i>Ananas</i>
Spesies	: <i>Ananas comosus</i> (L.) merr.

Tanaman nanas merupakan salah satu tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Setelah buah pertama matang, tanaman nanas mengembangkan tunas baru dari tunas ketiak sehingga mampu menghasilkan pertumbuhan baru atau buah baru berikutnya (Sanewski, 2018). Umur panen nanas secara umum 12 – 24 bulan sejak penyerbukan. Tanaman nanas terdapat beberapa fase. Fase pertama atau *first crop* (FC) dilakukan setelah pemanenan. Tunas samping yang tumbuh dari tanaman nanas kemudian dipelihara kembali dan selanjutnya dipanen buahnya. Tanaman fase kedua ini disebut *ratoon crops* (RC). Setelah pemanenan buah yang berasal dari RC, maka tunas samping yang tumbuh dipelihara kembali hingga produksi selanjutnya yang disebut fase *second ratoon* (SR). Ketika sudah dilakukan pemanenan yang berasal dari tanaman SR, maka tanaman dibongkar dan diganti dengan tanaman baru yang berasal dari bibit baru. Hal ini dilakukan agar kualitas buah nanas dapat dipertahankan (Srilestari dan Suwardi, 2021).



Gambar 2. Morfologi tanaman nanas (Hassan dkk., 2011)

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2022 sampai dengan Januari 2024. Pengambilan sampel penelitian dilakukan di PT *Great Giant Pineapple* Kabupaten Lampung Tengah. Analisis mesofauna tanah dilakukan di Laboratorium Biologi Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Analisis kimia dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi sekop, kantong plastik, ring sampel, apparatus *Berlese Tullgren*, mikroskop stereo, cawan petri, botol film, kertas label, alat tulis, buku tulis, dan handphone. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain sampel tanah, aquades dan alkohol 70%.

3.3 Metode Penelitian

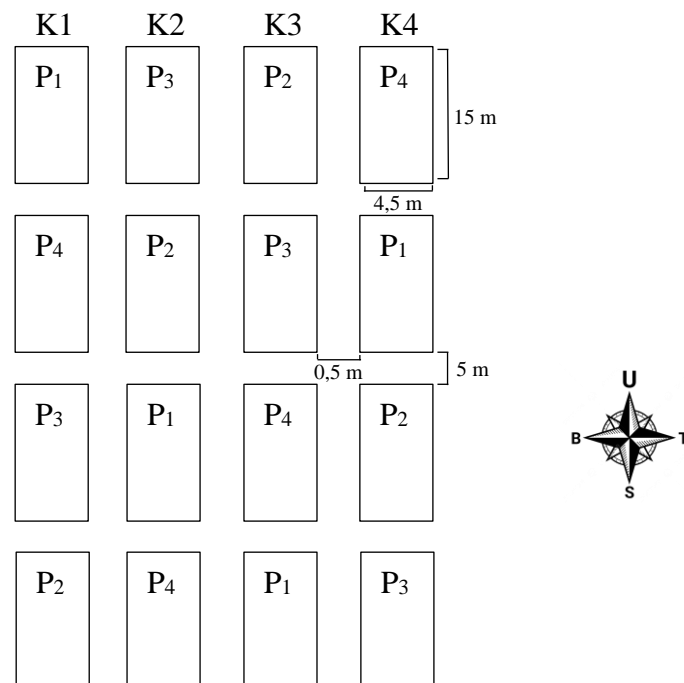
Penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan, yaitu:

Tabel 1. Perlakuan percobaan aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium terhadap populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah.

Kode	Keterangan
P ₁	Standar budidaya nanas
P ₂	Kompos kotoran sapi 100%
P ₃	Pupuk premium A
P ₄	Pupuk premium B

Keterangan: Perlakuan diaplikasikan ke tanah sebanyak 50 ton/ha

Seluruh perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak empat kali, sehingga berjumlah 16 satuan petak percobaan. Tata letak petak percobaan penelitian disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Skema tata letak percobaan aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium terhadap populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah.

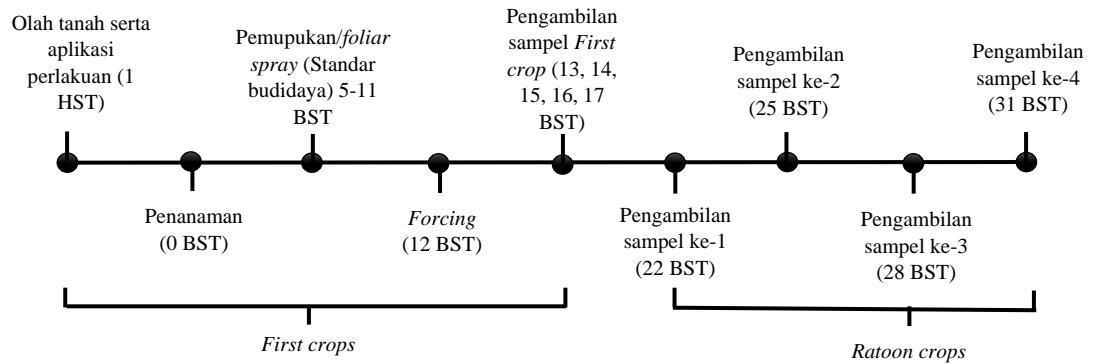
3.4 Sejarah Lahan

PT *Great Giant Pineapple* (PT GGP) pertama kali didirikan pada tanggal 14 Mei 1979. Awal berdirinya perusahaan ini dipelopori oleh PT Umas Jaya Farm (UJF) yang bergerak dalam bidang usaha perkebunan singkong dan pabrik tepung tapioka. Kemudian pada tahun 1979, PT GGP memulai penanaman nanas. Pada awalnya PT GGP memiliki luas 9.118 ha. Kemudian selama 35 tahun mengalami perkembangan luas areal PT GGP kurang lebih 32.000 ha dengan luas efektif penanaman 25.595 ha. Lokasi perkebunan dan pabrik PT GGP berada di jalan raya arah Menggala KM 77, Terbanggi besar, Lampung Tengah, Lampung, Indonesia. Berdasarkan letak geografis, PT GGP berada pada 4°59' LS dan 105°13' BT.

Lahan penelitian berlokasi di *Research and Development Pineapple*, PT *Great Giant Pineapple*, Lampung Tengah. Lahan penelitian ini merupakan lahan yang digunakan untuk budidaya tanaman nanas. Awal penelitian dilakukan dengan pengelolaan tanah, aplikasi perlakuan, serta penanaman pada bulan November 2020 sampai dengan bulan November 2021. Dilakukan pengambilan sampel *first crop* (tanaman nanas pertama) pada bulan Desember 2021 sampai dengan April 2022. Setelah dilakukan panen hasil *first crop* pada bulan April 2022, tanaman nanas dipangkas hingga menyisakan tunas yang baru. Tunas baru yang telah tumbuh menjadi tanaman baru yang akan menghasilkan buah nanas kembali, disebut *ratoon crop*. Pengambilan sampel *ratoon crop* (tanaman nanas kedua) dilakukan pada bulan September 2022 sampai dengan Juni 2023. Sebelum dilakukan aplikasi perlakuan, lahan ini memiliki pH tanah yaitu 4,24 - 4,85 dengan kandungan C-organik sebesar 0,98 - 1,48%.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.



Keterangan: HST = Hari Sebelum Tanam

BST = Bulan Setelah Tanam

Gambar 4. Linimasa pelaksanaan penelitian populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada tanaman nanas (*Ananas comosus* L.) di PT *Great Giant Pineapple*.

Penelitian ini dimulai pada November 2020. Diawali dengan pengelolaan tanah yaitu *chopper* (mencacah sisa tanaman nanas), *plowing* (pembajakan tanah), pengaplikasian dolomit yang kemudian didiamkan selama satu bulan. Setelah diaplikasikan dolomit, dilakukan pembajakan dan penghancuran bongkahan tanah hasil sisa pengelolaan sebelumnya. Terakhir, dilakukan *ridger* (pembuatan jalur tanam atau guludan). Kemudian, dilakukan aplikasi perlakuan yaitu penambahan kompos kotoran sapi dan pupuk premium. Pupuk premium ini dibuat kurang lebih satu bulan sebelum dilakukan pengelolaan tanah. Sesudah dilakukan pengelolaan tanah dan aplikasi perlakuan, dilakukan penanaman. Pada 5 - 11 BST dilakukan pemupukan standar budidaya tanaman nanas atau *foliar spray*. Pada 12 BST dilakukan *forcing* (perangsang pembungaan). Setelah itu dilakukan pengambilan sampel first crop yang dimulai pada 13 - 17 BST. Kemudian untuk pengambilan sampel ratoon crop dimulai pada 22, 25, 28, dan 31 BST.

3.5.1 Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah dilakukan menggunakan alat berat seperti *chopper*, *plowing*, *moldboard*, *harrowing*, *rotary finishing*, dan *ridger*. *Chopper* bertujuan untuk

mencacah sisa tanaman nanas sehingga proses dekomposisi atau pembusukan berlangsung cepat. *Plowing* merupakan proses pembajakan tanah dengan membalik, memotong, serta memecah lapisan tanah agar gulma tidak tumbuh. Kemudian diaplikasikan dolomit dan tanah dibalik menggunakan *moldboard* agar dolomit merata. Selanjutnya dibiarkan selama satu bulan hingga proses dekomposisi atau pembusukan berlangsung sempurna. Tanah yang berbentuk bongkahan dihancurkan menggunakan *harrowing* (bajak piringan). *Rotary finishing* dilakukan untuk menghancurkan bongkahan tanah hasil sisa pengolahan sebelumnya. Kemudian dibuat jalur tanam atau guludan menggunakan *ridger* .

3.5.2 Aplikasi Pupuk

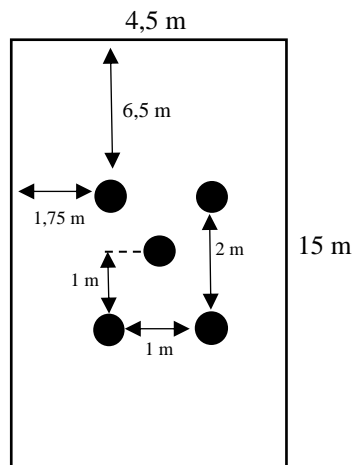
Aplikasi perlakuan meliputi kompos kotoran sapi, pupuk premium A, dan pupuk premium B dilakukan pada 1 hari sebelum tanam (HST) yang diaplikasikan menggunakan alat *ridger* palir. Selanjutnya, pemupukan standar budidaya tanaman nanas (*foliar spray*) dilakukan pada 5-11 bulan setelah tanam (BST) di pagi hari yang diaplikasikan menggunakan alat *boom spray cameco* melalui daun tanaman.

3.5.3 Penanaman

Penanaman dilakukan pada satuan petak percobaan dengan ukuran 4,5 m x 15 m. Bibit yang digunakan adalah bibit tanaman nanas yang sudah melalui proses pencegahan dan perlindungan bibit dari serangan hama penyakit. Jarak antar baris x jarak antar tanaman adalah 55 cm x 25 cm, dengan jumlah tanaman pada satu petak percobaan kurang lebih 485 bibit nanas. Satu petak terdapat jumlah baris tanaman sebanyak 8 baris dan jumlah tanaman pada setiap barisnya sebanyak 60 tanaman.

3.5.4 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel mesofauna tanah dilakukan pada pertanaman nanas *ratoon crop* . Pengambilan sampel dilakukan pada bulan ke 22, 25, 28, dan 31 setelah tanam yaitu pada bulan September 2022 sampai dengan Juni 2023. Letak daerah pengambilan sampel berada pada titik tengah plot percobaan dan diambil menggunakan ring sampel.



Gambar 5. Tata letak pengambilan sampel mesofauna tanah pada tanaman nanas (*Ananas comosus* L.) di PT *Great Giant Pineapple*

3.5.5 Identifikasi Mesofauna Tanah

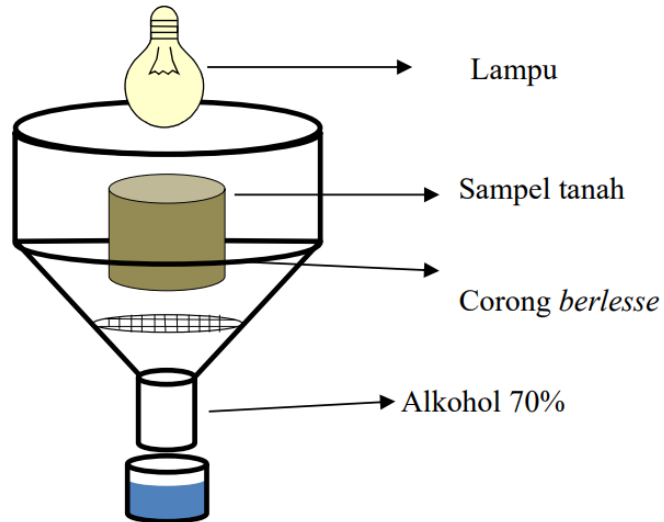
Mesofauna tanah yang diperoleh diidentifikasi di Laboratorium Biologi Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Lampung menggunakan alat bantu mikroskop stereo. Identifikasi penghitungan dan keanekaragaman mesofauna tanah dilakukan sampai pada tingkat takson ordo dengan menggunakan Buku Kunci Determinasi Serangga (Subyanto dkk., 1991) dan Borror dkk. (1996).

3.6 Variabel Utama

Variabel utama pada penelitian ini adalah populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah. Penentuan keragaman mesofauna tanah dilakukan dengan metode *Berlesse-Tullgren*. Perangkat *Berlesse-Tullgren* merupakan suatu alat yang digunakan untuk perangkap organisme tanah terutama Artropoda pada suatu sampel tanah yang bekerja dengan menciptakan gradien suhu di atas sampel.

Lampu kecil dengan daya rendah (5 watt) akan memanaskan dan mengeringkan tanah dari atas. Bola lampu harus diposisikan tepat di atas tanah, tetapi diusahakan tidak menyentuhnya, sehingga organisme tanah akan menjauh dari suhu yang lebih tinggi dan jatuh ke bagian bawah *Berlesse* yaitu botol yang berisi alkohol. Sampel tanah yang berasal dari lahan penelitian diambil menggunakan ring sampel dengan ukuran diameter 6,5 cm dan tinggi 8 cm. Sampel tanah dalam ring sampel kemudian diletakkan di apparatus *Berlesse-Tullgren* yang dibagian

bawahnya diletakkan botol film berisi alkohol sebagai penampung mesofauna yang ada. Mesofauna tanah yang tertampung kemudian diidentifikasi dengan menggunakan mikroskop serta dihitung populasinya.



Gambar 6. Skema ekstraksi apparatus mesofauna tanah dengan metode *Berlesse Tullgreen*.

Total populasi mesofauna tanah ditentukan berdasarkan pada jumlah mesofauna yang ditemukan pada setiap sampel. Total populasi mesofauna dapat dicari dengan rumus:

$$\text{Total Populasi Mesofauna (ind/dm}^3\text{)} = \frac{\text{Jumlah Individu (individu)}}{\text{Volume Ring Sample (dm}^3\text{)}}$$

Analisis indeks keragaman mesofauna menggunakan perhitungan indeks keanekaragaman jenis (*species diversity*) *Shannon-Wiener* (Odum,1983) sebagai berikut:

$$H' = - \sum [(ni/N) \ln (ni /N)]$$

Keterangan:

H': indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener*

N: total individu mesofauna untuk semua spesies

ni: jumlah mesofauna untuk spesies ke-i

Tabel 2. Kriteria indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener* (Odum, 1983)

Indeks Keanekaragaman	Kriteria Keanekaragaman
$H' \leq 2$	Rendah
$2 \leq H' \leq 3$	Sedang
$H' \geq 3$	Tinggi

3.7 Variabel Pendukung

3.7.1 Indeks Dominansi

Dominansi dihitung dengan menggunakan rumus indeks dominansi dari Simpson. Dominansi berkisar antara 0 sampai 1, dimana semakin kecil nilai indeks dominansi maka menunjukkan tidak ada spesies yang mendominasi. Sebaliknya, semakin besar dominansi maka menunjukkan ada spesies tertentu (Odum, 1993).

$$D = \sum (ni/N)^2$$

Keterangan:

D = indeks dominansi

N = total individu mesofauna untuk semua spesies

Ni = jumlah mesofauna untuk spesies ke-i

3.7.2 C-organik (Metode *Walkley and Black*)

Analisis kadar C-organik dilakukan berdasarkan bahan organik yang mudah teroksidasi (*Walkley and Black*, 1934 dalam Balai Penelitian Tanah, 2009) dengan memberikan $K_2Cr_2O_7$ 1 N dan H_2SO_4 pekat lalu diencerkan dengan aquades ditambahkan asam fosfat pekat, NaF 4%, dan indikator difenil amin, kemudian dititrasi dengan ammonium sulfat 0,5 N. % C-organik dapat diketahui dengan rumus perhitungan:

$$\% \text{ C - organik} = \frac{\text{ml } K_2Cr_2O_7 \times 1 - \frac{vs}{vb}}{\text{Bobot sampel tanah}} \times 0,3886\%$$

Keterangan:

Vb: ml titrasi blanko

Vs: ml titrasi sampel

3.7.3 pH Tanah (Metode elektrometri)

Pengukuran pH tanah dilakukan dengan menggunakan alat pH meter.

Perbandingan tanah dan aquades yang digunakan dalam pengukuran pH adalah 1:2,5. Tanah yang digunakan dalam pengukuran pH yaitu tanah kering udara yang lolos ayakan 2 mm (Balai Penelitian Tanah, 2009).

3.7.4 Kadar Air Tanah (Metode gravimetri)

Metode gravimetri adalah metode yang paling umum digunakan untuk menentukan kadar air tanah. Prinsip metode ini adalah dengan menimbang sampel tanah sebelum dan sesudah dikeringkan. % kadar air tanah dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{(\text{Bobot tanah basah}) - (\text{Bobot tanah kering})}{\text{Bobot tanah kering}} \times 100\%$$

3.7.5 Suhu Tanah (°C)

Pengukuran suhu tanah dilakukan di lahan dengan menggunakan termometer. Cara menggunakan termometer tanah yaitu dengan menancapkan termometer tersebut ke dalam tanah, ditunggu hingga stabil dan nilai suhu tanah akan terlihat pada garis termometer.

3.8 Analisis Data

Semua data yang diperoleh pada penelitian ini diuji homogenitas ragamnya dengan Uji Bartlett dan aditifitasnya dengan Uji Tukey. Setelah asumsi dipenuhi, yaitu ragam homogen dan aditif dilanjutkan analisis ragam pada taraf 5%. Bila hasil terpenuhi, dilanjutkan Uji Ortogonal Kontras. Untuk mengetahui hubungan antara C-organik, pH tanah, dan suhu tanah dengan keanekaragaman mesofauna dilakukan uji korelasi.

Tabel 3. Set ortogonal kontras pada penelitian populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada tanaman nanas (*Ananas comosus* L.) ratoon di tanah ultisol setelah aplikasi kompos kotoran sapi dan pupuk premium.

Kontras	P₁	P₂	P₃	P₄
C ₁ = P ₁ vs P ₂ P ₃ P ₄	-3	+1	+1	+1
C ₂ = P ₂ vs P ₃ P ₄	0	-2	+1	+1
C ₃ = P ₃ vs P ₄	0	0	-1	+1

Keterangan: P₁ = Standar budidaya tanaman nanas; P₂ = Kompos kotoran sapi 100%; P₃ = Pupuk premium A; P₄ = Pupuk premium B; C = Kontras ke-i

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Populasi mesofauna tanah pada perlakuan P₂, P₃, dan P₄ berbeda nyata lebih tinggi pada 22 BST, sedangkan keanekaragaman mesofauna tanah tidak berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P₁ pada setiap waktu pengamatan di pertanaman nanas *ratoon*.
2. Populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada perlakuan P₃ dan P₄ tidak berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P₂ pada setiap waktu pengamatan di pertanaman nanas *ratoon*.
3. Populasi mesofauna tanah pada perlakuan P₄ berbeda nyata lebih tinggi pada 22 BST, sedangkan keanekaragaman mesofauna tanah tidak berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P₃ pada setiap waktu pengamatan di pertanaman nanas *ratoon*.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan agar dilakukan penelitian berkelanjutan jangka panjang mengenai aplikasi pupuk premium terhadap populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada pertanaman nanas musim tanam ketiga untuk melihat perubahan dari populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, D. 2023. Aplikasi Kompos Premium untuk Meningkatkan Biomassa Karbon Mikroorganisme (C-mik) Pada Lahan Marginal di Pertanaman Nanas, Lampung Tengah. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. 72 hlm.
- Agus, C., Faridah, E., Wulandari, D. dan Purwanto, B.H. 2014. Peran Mikroba Starter Dalam Dekomposisi Kotoran Ternak dan Perbaikan Kualitas Pupuk Kandang. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 21 (2), 179-187.
- Amir, A.M. 2008. Peranan Serangga Ekor Pegas (Collembola) dalam Rangka Meningkatkan Kesuburan Tanah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. *Warta*, 14(1):16-17.
- Ananda, R., Sabrina, T., dan Sarifuddin. 2017. Dinamika Populasi Mesofauna Tanah Akibat Pemberian Beberapa Jenis dan Cara Aplikasi Bahan Organik Pada Piringan Kelapa Sawit. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU* Vol.5: 178-184.
- Anwar, K. dan Ginting, R.C.B. 2013. *Mengenal Fauna Tanah dan Cara Identifikasinya*. IAARD Press. Jakarta. 132 hlm.
- Ardiyani, N.P. 2017. Populasi dan Keragaman Mesofauna Tanah dan Serasah pada Berbagai Jenis Vegetasi dan Kemiringan Lereng di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- Aryani, N., Hendarto, K., Wiharso, D. dan Niswati, A. 2019. Peningkatan Produksi Bawang Merah dan Beberapa Sifat Kimia Tanah Ultisol Akibat Aplikasi Vermikompos dan Pupuk Pelengkap. *Journal of Tropical Upland Resources* 1(1): 145-160.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Air, dan Pupuk Edisi 2*. Balai Penelitian Tanah. Departemen Pertanian. 234 hlm.
- Bartz, M.L.C., Brown, G.G., Orso R. and Mafra A.L. 2014. The Influence of Land Use Systems on Soil and Surface Litter Fauna in The Western Region of Santa Catarina. *Revista Ciencia Agronomica*, 45(5): P. 880-887.

- Batool, S. and Ahsan Altaf, M. 2017. Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Reduces Application Rates of Fertilizers in Chili (*Capsicum frutescens* L.) Cultivation. *Journal of Horticulture*, 04(04).
- Beutel, R.G., Yavorskaya, M.I., Mashimo, Y., Fukui, M. and Meusemann, K. 2017. The Phylogeny of Hexapoda (Arthropoda) and The Evolution of Megadiversity. *Proceedings of Arthropododan Embryological Society of Japan* 51: 1–15.
- Borkar, S.G. 2015. *Microbes as Biofertilizers and Their Production Technology*. Wood Head Publishing India Pvt. Ltd, New Delhi, pp 7–153.
- Budiawan, M.H.P. 2019. Teknik Pembuatan dan Karakterisasi Kompos Berbasis Kotoran Sapi dan Daun Gamal. *Skripsi*. Mataram: Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Mataram
- Christian and Bauer, T. 2005. *Food Acquisition and Processing in Central European Diplura (Hexapoda)*. Institute of Soil Biology. 217 hlm.
- Ernawanto, Q.D. dan Sudaryono T. 2016. Rehabilitasi Lahan Marginal dalam Rangka Meningkatkan Produktivitas dan Konservasi Air. *Prosiding Seminar Nasional Membangun Pertanian Modern dan Inovatif, Bogor*.
- Fatimah, E., Cholik dan Suhardjono, Y.R. 2012. Collembola Permukaan Tanah Kebun Karet, Lampung. *Zoo Indonesia*, 21: 17-22.
- Fitriatin, B.N., Yuniarti., Turmuktini., and Ruswandi, F.K. 2014. The Effect of Phosphate Solubilizing Microbe Producing Growth Regulators on Soil Phosphate, Growth and Yield of Maize and Fertilizer Efficiency on Ultisol. *Journal of Soil Sci*, 101-107.
- Galli and Rellini, I. 2020. The Geographic Distribution of Protura (Arthropoda: Hexapoda): A Review. *The Journal of Integrative Biogeography*, 35, 51–69.
- Gupta, A.K. 2004. *The Complete Technology Book on Biofertilizer and Organic Farming*. National Institute of Industrial Research Press, Delhi, pp 242–253.
- Handayanto, E. dan Hairiah, K. 2009. *Biologi Tanah: Landasan Pengelolaan Tanah Sehat*. Yogyakarta: Pustaka Adipura.
- Hassan. A., Othman. Z., and Siriphanich. J. 2011. *Pineapple (Ananas Comosus L. Merr.) in Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits*. Woodhead Publishing, pp. 194-218e.
- Harahap, A. I. P., Utomo, M., Yusnaini, S., dan Arif, M. A. S. 2016. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen terhadap Keanekaragaman dan Populasi Mesofauna pada Serasah Tanaman Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) Musim ke-46. *Jurnal Agrotek Tropika* 4 (1): 86-92.
- Heil, C.A. 2005. Influence of Humic, Fulvic and Hydrophilic Acids on the Growth, Photosynthesis and Respiration of the Dinoflagellate *Prorocentrum Minimum* (Pavillard) Schiller. *Harmful Algae*, 4: 603-618.

- Hendi, V., Sarno, dan Yohannes, C.G. 2014. Pengaruh Pemberian Asam Humat dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill). *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(2).
- Herdiyanto, D.D., dan Setiawan, A. 2015. Upaya Peningkatan Kualitas Tanah melalui Sosialisasi Pupuk Hayati, Pupuk Organik, dan Olah Tanah Konservasi di Desa Sukamanah dan Desa Nanggerang Kecamatan Cigalontang Kabupaten Tasikmalaya. *Dharmakaya: Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat* 4(1): 47-53.
- Herlambang, S. 2014. Pemanfaatan Limbah Organik Segar dan Limbah Pengalengan Nanas Sebagai Bahan Pembenh Tanah Untuk Meningkatkan Kandungan C Pada Perkebunan Nanas. *Doctoral Dissertation*, Universitas Gadjah Mada.
- Hermanto, D.N.K.T., Dharmayani, N.K., Kurnianingsih, R. dan Kamali, S.R. 2013. Pengaruh Asam Humat Sebagai Pelengkap Pupuk Terhadap Ketersediaan dan Pengambilan Nutrien Pada Tanaman Jagung Di Lahan Kering Kecamatan Bayan-NTB. *Ilmu Pertanian*, 16(2), 28-41.
- Hilman, I. dan Handayani, E.P. 2013. Keanekaragaman Mesofauna dan Makrofauna Tanah Pada Areal Bekas Tambang Timah Di Kabupaten Belitung, Provinsi Kepulauan Bangka-Belitung. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 04(01): 35-41.
- Ihsan, M., Puspitarini, R., D., Afandhi, A., and Fernando, I. 2021. Abundance and Diversity of Edaphic Mites (Arachnida, Acari) Under Different Forest Management System in Indonesia. *BIODIVERSITAS* Vol.2: 3685-3692.
- Irfanudin, A. M. 2023. Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pertanaman Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) di Tanah Ultisol Lampung Tengah Setelah Pemberian Pupuk Campuran dengan Perbedaan Teknik dan Dosis Aplikasi. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. 55 hlm.
- Irni, J. 2021. Sensitivitas Metode Pengukuran Keanekaragaman Jenis di Cikabayan Bogor. *Jurnal Ilmiah Rhizobia* Vol.3 (1).
- Krismawati, A. dan Hardini, D. 2014. Kajian Beberapa Dekomposer terhadap Kecepatan Dekomposisi Sampah Rumah Tangga. *Buana Sains*. 14 (2), 79-89.
- Kusuma, A., Rosniawaty, S. dan Maxiselly, Y. 2017. Pengaruh Asam Humat dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kakao Belum Menghasilkan Klone Sulawesi. *Jurnal Kultivasi* 1: 793-799.
- Kusumastuti, A., Indrawati, W., Supriyanto., dan Kurniawan, A. 2022. Keanekaragaman Mesofauna Tanah dan Aktivitas Mikroorganisme Tanah pada Vegetasi Nilam di Berbagai Dosis Biochar dan Pupuk Majemuk NPK. *Agriprima* Vol.6: 145-162.

- Latuamury, N. 2015. Pengaruh Tiga Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna Radiata L.*). *Jurnal Agroforestri*, 10 (2): 210-216.
- Lestari, E. 2021. Keanekaragaman Mesofauna Tanah dan Karakter Kimia Tanah pada 2 Tipe Penutupan Lahan di Kawasan Kampus UIN Suska Riau. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan, UIN Suska Riau. 39 hlm.
- Mahendra, F., Riniarti, M. dan Niswati, A. 2017. Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Serasah dan Tanah Akibat Perubahan Tutupan Lahan Hutan di Resort Pemerihan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. *Enviro Scientiae*, 13(2): 128-138.
- Mansyur, N.I., Hanudin, E., Purwanto, B.H. and Utami. 2019. *Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing.
- Minwal dan Syafrullah. 2018. Aplikasi Pupuk Organik Plus Batubara Terhadap Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata Sturt*). *KLOROFIL*, 8 (1): 7 – 11.
- Murray, P.J.R., Cook, F., Currei, L.A., Dawson, A.C., Gange, and Grayston. 2006. Theories Interctions Between Fertilizzer Addition Plants and the Soil Enviroment: Imlication for Soil Faunal Structure and Diversity. *Apl. Soil Ecol.* 33: 199-207.
- Niswati, A., Henrie, B. dan Manik, K.E.S. 2009. Perubahan Populasi Cacing Tanah dan Populasi Serta Keanekaragaman Mesofauna Tanah Akibat Pemberian Limbah Cair Pengolahan Minyak Kelapa Sawit. *Prosiding semirata BKS PTN Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian*. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Serang Banten. Hal 1-9.
- Niswati, A., 2017. *Teknologi Vermikompos*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Noviyani, R. 2018. Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Organonitrofos dan Pupuk Anorganik terhadap Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah Ultisol yang Ditanami Kacang Tanah (*Arachis hypogea L.*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. 54 hlm.
- Nugroho, A., Niswati, A., Novpriansyah, H. dan Arif, M.S. 2021. Pengaruh Asam Humat dan Pemupukan P terhadap Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pertanaman Jagung di Tanah Ultisol. *Jurnal Agrotek Tropika*, 9(3): 433-441.
- Nurhidayati and Mariati. 2014. Utilization of Maize Cob Biochar and Rice Husk Charcoal as Soil Amendments for Improving Acid Soil Fertility and Productivity. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*. 2(1): 223-230.
- Nurrohman, E., Rahardjanto, A. dan Wahyuni, S. 2018. Studi Hubungan Keanekaragaman Makrofauna Tanah dengan Kandungan C-Organik dan Organophosfat Tanah di Perkebunan Cokelat (*Theobroma cacao L.*) Kalibaru Banyuwangi. *Bioeksperimen*, 4(1): 1-10.

- Phua, C.K.H. and Khairuddin, A.R. 2010. *Multifunctional Liquid Bio Fertilizer as an Innovative Agronomic Input for Modern Agriculture*.
- Poerwanto, S.H., Handiani, A. dan Windyaraini, D.H. 2020. Keanekaragaman Acarina di Pusat Inovasi Agro Teknologi Mangunan. *Jurnal Penelitian Saintek*, 25(1), 62-71.
- Prasetyo, B.H. dan Suriadikarta, D.A. 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering Di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*, 25(2), pp.39-46.
- Pulukadang, S.J., Mamahit, E., Moulwy, F. dan Guntur, S. 2014. Jenis dan Populasi Serangga di Areal Tanaman Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr). *Jurnal Hama dan Penyakit Tanaman*. 4(6): 16-21.
- Purwaningrum, Y. 2012. Peranan Cacing Tanah Terhadap Ketersediaan Hara Di Dalam Tanah. *Agriland* 1(2): 119-127.
- Ramadhani, W. S., Handayanto, E., Nuraini, Y. dan Rahmat, A. 2020. Aplikasi Limbah Cair Nanas dan Kompos Kotoran Sapi untuk Meningkatkan Populasi Mikroorganisme Pelarut Fosfat di Ultisol, Lampung Tengah. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* 2, pp 78-84.
- Research and Development PT. GGP. 2010. *Kumpulan Hasil Penelitian Nanas Segar*. Lampung.
- Restida, M., Sarno dan Ginting Y.C. 2014. Pengaruh Pemberian Asam Humat (Berasal dari Batubara Muda) dan Pupuk N Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(3): 482 – 486.
- Riyanti, S., Purnamawati, H., dan Sugiyanta. 2015. Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik dan Pupuk Hayati serta Reduksi Pupuk NPK Terhadap Ketersediaan Hara dan Populasi Mikroba Tanah Pada Tanaman Padi Sawah Musim Tanam Kedua di Karawang, Jawa Barat. *Agrohorti* 3(3): 330-339.
- Rodiyanti, R., Triyono, S. dan Haryono, N. 2014. Kinetika Filtrasi Limbah Cair Industri Tahu Dengan Menggunakan Metode Biofilter Media Zeolit. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 3(3), 239-244.
- Rosmini, R., Lasmini, S.A., Pasaru, F., Hasriyanty, H. dan Tangkesalu, D. 2022. Pembuatan dan Aplikasi Rizobakteri Pemacu Tumbuh Tanaman Untuk Optimalisasi Lahan Marginal. *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)*.
- Salamah, M.H., Niswati, A., Dermiyati. dan Yusnaini, S. 2016. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemberian Mulsa Bagas terhadap Populasi dan Biomassa Cacing Tanah pada Lahan Pertanaman Tebu Tahun ke-5. *Jurnal Agrotek Tropika*, 4(3): 222–227.
- Sanewski, G., Bartholomew, D. P., dan Paull, R. E. 2003. *The Pineapple Botany, Production and Uses 2nd Edition*. CABI Publishing. Wallingford.

- Santi, R., Gusmaini, dan Sarwendah, M. 2020. Identifikasi dan Toleransi Kemasaman Mesofauna Indigenous Tanaman Lada untuk Pertumbuhan Bibit Lada (*Piper nigrum* L.). *AGROSAINTEK* Vol.4(2): 85-94.
- Saputra, M., A. 2024. Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah Akibat Aplikasi Biochar dan Kotoran Ayam Pada Pertanaman Jagung (*Zea mays* L.) Musim Tanam Ke-3. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. 121 hlm.
- Sastiono, A. 2004. Pemanfaatan Zeolit di Bidang Pertanian. *Jurnal Zeolit Indonesia*, 3(1), pp.36-41.
- Sendra and Wagnell, C. 2019. The Cave-Dwelling Dipluran (Diplura, Campodeidae) on The Edge of The Last Glacial Maximum in Vancouver Island Caves, North America (Canada). *Subterranean Biology* 29: 59–77.
- Setiawan, I. G. P., Niswati, A., Hendarto, K., Yusnaini, S. 2015. Pengaruh Dosis Vermikompos Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa* L.) dan Perubahan Beberapa Sifat Kimia Tanah Ultisol Taman Bogo. *J. Agrotek Tropika*. 3(1) :107-103.
- Setiawati, M.R., Linda, N.N., Kamaludin, P., Suryatmana, dan Simarmata. 2021. Aplikasi Pupuk Hayati, Amelioran dan Pupuk NPK Terhadap N Total, P Tersedia Serta Pertumbuhan dan Hasil Jagung Pada Inceptisols. *Jurnal Agroteknologi*, 8(2).
- Setyorini, D., Saraswati, R. dan Anwar, E.K. 2019. *Kompos: Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*, 11-40.
- Shaila, G., Tauhid, A. dan Tustiyani, I. 2019. Pengaruh Dosis Urea dan Pupuk Organik Cair Asam Humat Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis. *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 17(1), 35-44.
- Sihombing, P., dan Hapsoh. 2017. Pengaruh Sludge dan Zeolit terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Karet (*Hevea Brasiliensis* Muell Arg.) Stum Mini. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau* vol.4(1), pp. 1-12.
- Sinurat, N., P., P. 2022. Aplikasi Kompos Premium dalam Meningkatkan Populasi dan Biomassa Cacing Tanah Pada Tanah Ultisol di Lampung Tengah. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. 95 hlm.
- Soedarya. 2009. *Agribisnis Nanas*. CV Pustaka grafika. Bandung.
- Srilestari, R., dan Suwardi. 2021. *Pascapanen Nanas*. LPPM UPN "VETERAN" YOGYAKARTA. Yogyakarta.
- Subagyo, H., Suharta, dan Siswanto, A.B. 2004. *Tanah-tanah Pertanian di Indonesia*, 21–66.
- Suheriyanto, D. 2012. Keanekaragaman Fauna Tanah di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru sebagai Bioindikator Tanah Bersulfur Tinggi. *Sainstis*, 1 (2): 29-38.

- Sujana, I.P. dan Pura. 2015. Pengelolaan Tanah Ultisol dengan Pemberian Pembenh Organik Biochar Menuju Pertanian Berkelanjutan. *AGRIMETA: Jurnal Pertanian Berbasis Keseimbangan Ekosistem*, 5(9): 01-69.
- Syahputra, E., Fauzi. dan Razali. 2015. Karakteristik Sifat Kimia Sub Grup Tanah Ultisol Di Beberapa Wilayah Sumatera Utara. *Jurnal Agroteknologi*, 4(1): 1796-1803.
- Syaufina, L., Haneda, N., F., dan Buliyansih., A. 2007. Keanekaragaman Arthropoda Tanah di Hutan Pendidikan Gunung Walat. *Media Konservasi* Vol.7: 57-66.
- Trianto, M., dan Marisa. F. 2020. Studi Kelimpahan dan Pola Sebaran Collembola pada Tiga Tipe Penggunaan Lahan di Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. *BIO-EDU* (5): 107-117.
- Vessey, J.K. 2003. Plant Growth Promoting Rhizobacteria as Biofertilizers. *Plant Soil*, 255:571-586.
- Victolika, H., Sarno, S. dan Ginting, Y.C. 2014. Pengaruh Pemberian Asam Humat dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill). *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(2).
- Zhangfeng, L., Guohua, L., Bojie, F. and Xiaoxuan. 2017. Relationship Between Plant Species Diversity and Soil Microbial Functional Diversity Along a Longitudinal Gradient in Temperate Grasslands Ofhulunbeir, Inner Mongolia, China. *Ecol Res* (10): 1172-1179.
- Zulfadli, Muyassir, dan Fikrinda. 2012. Sifat Tanah Terkompaksi Akibat Pemberian Cacing Tanah dan Bahan Organik. *Jurnal Dinas Kehutanan dan Perkebunan*.