

**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)**

**Oleh**

**AHMAD MAULANA IRFANUDIN**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## **ABSTRAK**

### **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**

**Oleh**

**AHMAD MAULANA IRFANUDIN**

Populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah merupakan indikator kesuburan tanah yang dipengaruhi oleh penggunaan pupuk dalam tanah. Pupuk campuran (*mix fertilizer*) pada penelitian ini merupakan produksi PT GGP (*Great Giant Pineapple*) dengan campuran bahan organik dan anorganik yang mengandung unsur hara makro, mikro, serta amelioran yang diharapkan mampu meningkatkan populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh teknik aplikasi dan dosis aplikasi pupuk campuran terhadap populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada pertanaman nanas (*Ananas comosus* L. Merr.), serta mempelajari korelasi populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah dengan C-organik, pH tanah, kadar air, dan suhu tanah. Penelitian dilakukan di PT. GGP dan analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan rancangan petak terbagi yang terdiri dari 9 perlakuan dan 4 ulangan. Data dianalisis dengan analisis varian dan uji tukey dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan teknik aplikasi tidak berpengaruh terhadap populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah. Dosis aplikasi pupuk campuran 4,5 ton ha<sup>-1</sup> menunjukkan populasi dan keanekaragaman mesofauna tertinggi dibandingkan dosis aplikasi lainnya. Uji korelasi menunjukkan bahwa tidak ada korelasi antara populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah dengan C-organik, pH, kadar air, dan suhu tanah.

Kata kunci : Dosis aplikasi, Keanekaragaman, Populasi, Mesofauna tanah, Pupuk campuran, Teknik aplikasi

## ABSTRACT

### POPULATION AND DIVERSITY OF SOIL MESOFAUNA IN PINEAPPLE (*Ananas comosus* L. Merr) PLANTING IN ULTISOL SOIL CENTRAL LAMPUNG AFTER APPLICATION OF MIXED FERTILIZER WITH DIFFERENT TECHNIQUES AND APPLICATION DOSAGES

By

AHMAD MAULANA IRFANUDIN

Population and diversity of soil mesofauna is an indicator of soil fertility which is influenced by the use of fertilizers in the soil. The mixed fertilizer that used in this research was produced by PT GGP (*Great Giant Pineapple*) with a mixture of organic and inorganic materials containing macro and micro nutrients, also soil ameliorants which are expected to increase the population and diversity of soil mesofauna. The purpose of this research was to study the effect of different application techniques and application dosages of mixed fertilizer application on the population and diversity of soil mesofauna in pineapple (*Ananas comosus* L. Merr.) plantations, as well as study the correlation of soil mesofauna population and diversity with organic-C, soil pH, water content, and soil temperature. This research was conducted at PT. GGP and soil analysis were carried out at the Laboratory of Soil Science, University of Lampung. This research used a split plot design consisting of 9 treatments and 4 replications. Data were analyzed by analysis of variance and tukey test followed by LSD test at 5% confidence level. The results showed that the application technique had no effect on the population and diversity of soil mesofauna. The mixed fertilizer application dose of 4.5 tons ha<sup>-1</sup> showed the highest mesofauna population and diversity compared to other application doses. Correlation test showed that there was no correlation between population and soil mesofauna diversity with organic-C, pH, moisture content, and soil temperature.

*Keywords* : Application dosage, Application technique, Diversity, Mixed fertilizer, Population, Soil mesofauna.

**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**

**Oleh**

**AHMAD MAULANA IRFANUDIN**

**Skripsi**

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

**Jurusan Ilmu Tanah  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

**Judul Skripsi** : **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**

**Nama Mahasiswa** : Ahmad Maulana Irfanudin

**Nomor Pokok Mahasiswa** : 1814181027

**Program Studi** : Ilmu Tanah

**Fakultas** : Pertanian



1. Komisi Pembimbing

  
**Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc.**  
NIP.196308041987032002

  
**Winih Sekaringtyas Ramadhani, S.P., M.P.**  
NIP.231811940305201

2. Ketua Jurusan Ilmu Tanah

  
**Ir. Hery Novpriansyah, M.Si**  
NIP.196611151990101001

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

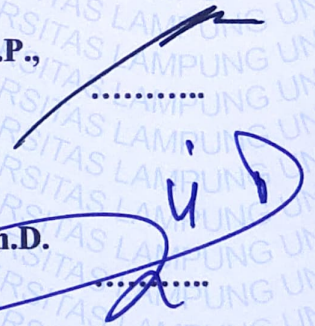
**Pembimbing Utama**

**: Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc.**



**Anggota Pembimbing**

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



**Penguji Bukan Pembimbing**

**: Ir. M. Ach. Syamsul Arif, M.Sc., Ph.D.**

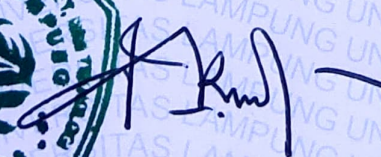


**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**

**NIP.196110201986031002**



**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 6 Juni 2023**

## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“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”** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain.

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian DIPA Fakultas Pertanian Universitas Lampung Tahun 2021 bersama dosen Jurusan Ilmu Tanah Universitas Lampung Yaitu :

1. Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc. (NIDN. 0004086304)
2. Winih Sekaringtyas Ramadhani, S.P., M.P. (NIDN. 0005039402)

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

Bandar Lampung, 17 Juni 2023



**Ahmad Maulana Irfanudin**  
NPM.1814181027

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Desa Bumi Dipasena Mulya, Kecamatan Rawajitu Timur, Kabupaten Tulang Bawang pada tanggal 9 Oktober 1999. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Suharno dan Ibu Sri Murni. Penulis telah menyelesaikan pendidikan di TK dharma Wanita, Bumi Dipasena Mulya Kecamatan Rawajitu Timur, Kabupaten Tulang Bawang pada tahun 2005, SDN 1 Merak Batin pada tahun 2011, SMPN 1 Natar pada tahun 2014, dan SMAN 1 Natar pada tahun 2017. Pada tahun 2018 penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi (SBMPTN).

Penulis telah melaksanakan Praktik Umum di Balai Penelitian Tanah, di Desa Taman Bogo, Kecamatan Purbolinggo, Kabupaten Lampung Timur pada tahun 2021 dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Rajabasa Lama 2, Kecamatan Labuhan Ratu, Kabupaten Lampung Timur pada tahun 2020. Selama aktif sebagai mahasiswa, penulis aktif dalam organisasi Gamatala (Gabungan Mahasiswa Ilmu Tanah Unila) menjabat sebagai Ketua Bidang Penelitian dan Pengembangan. Menjadi peserta terpilih pada Pekan Kreativitas Mahasiswa (PKM) Penulis juga menjadi salah satu penerima Beasiswa Anak Petani Jadi Sarjana PT. Pupuk Sriwidjaya (Pusri). Serta tergabung dalam tim PHP2D dan P3D yang menjadi program Kemenristekdikti.



*Teruntuk Kedua Orang Tuaku Tercinta, Terkasih dan Tersayang.*

*Bapak "Suharno" dan Ibu "Sri Murni"*

*Dengan penuh rasa syukur kupersembahkan karya kecil ini sebagai wujud  
kesungguhanku untuk meraih cita-citaku.*

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”*

*(Q.S Al-Baqarah : 286)*

*“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”*

*(Q.S Al-Insyirah : 6)*

*“Start now, Start where you are. Start with fear. Start with pain. Start with doubt.*

*Start with hand shaking. Start with voice trembling.*

*Start where you are, with that you have.*

*Just start”*

*”It Never Get’s Easier. You Just Get Better”*

## SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat, nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“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”**.

Selama penelitian dan penyusunan skripsi ini peneliti telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Prof. Dr. Ainin Niswati, M.Agr.Sc (Almh) yang menjadi tempat bertukar pikiran selama perkuliahan, memberi saran dan menunjukkan topik penelitian kepada penulis.
3. Ir. Hery Novpriansyah M.Si., selaku Ketua Jurusan Ilmu Tanah Universitas Lampung.
4. Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc., selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, ilmu, nasihat, motivasi, masukan, dan saran selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.
5. Winih Sekaringtyas Ramadhani, S.P., M.P., selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, ilmu, nasihat, masukan, dan saran selama penelitian dan penyusunan skripsi.
6. Ir. M. A. Syamsul Arif, M.Sc., Ph.D., selaku pembahas yang telah memberikan nasihat, motivasi, masukan dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.

7. Bapak Suharno dan Ibu Sri Murni. Terimakasih atas setiap cinta yang terpancar serta kasih sayang dan restu yang selalu mengiringi langkah kaki penulis dan telah memberikan motivasi, mendo'akan, memberikan dukungan serta materi yang sangat luar biasa kepada penulis.
8. Kepada kakakku, Khairuni Shalehah yang selalu memberikan do'a dan semangat kepada penulis. Semoga Allah Subbhanahu Wata'ala selalu melindungi, serta membalas dan meridhoi segala ketulusan dan pengorbanan yang telah diberi.
9. Rekan penelitian Nugraha Putra Pratama Sinurat, Dinar Aditya, Jonah Febriana, Galuh Ishardini Rukmana, Pandan Arum Irawan, dan Ambar Arum Kaloka yang bersama-sama berjibaku menaklukkan kerasnya topik penelitian kita masing-masing.
10. Keluarga besar Jurusan Ilmu Tanah Universitas Lampung angkatan 2018.
11. Hening Puji Pangestu. Terimakasih banyak untuk waktu, pikiran, tenaga, dan segalanya dalam menemani penulis.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Bandar Lampung, Juni 2023

Penulis,

**Ahmad Maulana Irfanudin**

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Kerangka Pemikiran .....	3
1.5 Hipotesis .....	7
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>9</b>
2.1 Degradasi lahan .....	9
2.2 Upaya Perbaikan Kesuburan Lahan .....	9
2.2.1 Pemupukan Tepat Teknik .....	10
2.2.2 Pemupukan Tepat Dosis .....	11
2.2.3 Pupuk Campuran.....	11
2.3 Mesofauna Tanah .....	12
2.3.1 Fungsi Mesofauna Tanah.....	12
2.3.2 Jenis Mesofauna Tanah.....	13
2.3.3 Faktor yang Mempengaruhi Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah.....	15
2.4 Pengaruh Pemupukan terhadap Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah.....	15
2.4.1 Pengaruh Teknik Pemupukan terhadap Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah.....	16
2.4.2 Pengaruh Dosis Pemupukan terhadap Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah.....	17
2.4.3 Pengaruh Perakaran Nanas terhadap Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah.....	17
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>18</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.2 Alat dan Bahan .....	18
3.3 Metode Penelitian .....	18

3.4	Pelaksanaan Penelitian .....	19
3.4.1	Persiapan Lahan.....	19
3.4.2	Aplikasi Pupuk.....	20
3.4.3	Penanaman.....	20
3.4.4	Pemeliharaan Tanaman.....	21
3.4.5	Pengambilan Sampel Tanah.....	21
3.4.6	Identifikasi Mesofauna Tanah .....	22
3.5	Variabel Pengamatan.....	22
3.5.1	Variabel Utama.....	22
3.5.2	Variabel Pendukung.....	24
3.6	Analisis Data.....	25
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
4.1	Pengaruh Teknik dan Dosis Apikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah.....	27
4.2	Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah .....	33
4.3	Pengaruh Teknik dan Dosis apikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah .....	36
4.4	Pengaruh Teknik dan Dosis apikasi Pupuk Campuran terhadap Perubahan Sifat Tanah.....	38
4.5	Hubungan antara C-organik, pH Tanah, Kadar Air Tanah, dan Suhu Tanah dengan Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah.....	40
4.6	Pembahasan .....	41
<b>V.</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>48</b>
5.1	Simpulan.....	48
5.2	Saran .....	48
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>49</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>56</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi Perlakuan Petak Utama dan Anak Petak.....	18
2. Variabel Pengamatan Penelitian.....	22
3. Kriteria Indeks Keanekaragaman <i>Shannon-Wiener</i> (Odum, 1983).....	24
4. Ringkasan Analisis Ragam Pengaruh Perbedaan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pertanaman Nanas .....	27
5. Pengaruh Dosis Aplikasi (B) Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada 13 dan 14 BST.....	28
6. Ringkasan Analisis Ragam Pengaruh Perbedaan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pertanaman Nanas. ....	33
7. Pengaruh Dosis Aplikasi (B) Pupuk Campuran terhadap Keanekaragaman Mesofauna Tanah Tanah pada 14 BST. ....	34
8. Indeks keanekaragaman mesofauna tanah pada semua perlakuan .....	34
9. Ordo dan Populasi Mesofauna Tanah yang Teramati Setelah Perlakuan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran.....	35
10. Ringkasan Analisis Ragam Pengaruh Perbedaan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pertanaman Nanas.....	37
11. Pengaruh Teknik Aplikasi Pupuk Campuran terhadap pH Tanah pada 14 dan 15 BST .....	38
12. Ringkasan Analisis Ragam Pengaruh Perbedaan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Variabel Pendukung pada Pengamatan 13 BST, 14 BST, 15 BST, dan 16 BST.....	39
13. Pengaruh Interaksi Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah pada 16 BST.....	40
14. Hasil uji korelasi beberapa sifat fisik dan sifat kimia tanah terhadap indeks keanekaragaman dan populasi mesofauna tanah pada pertanaman nanas.....	41
15. Beberapa Sifat Fisika dan Kimia Tanah Pada Lahan Penelitian .....	57

16. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 13 BST .....	58
17. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 13 BST.....	58
18. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 13 BST.....	59
19. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 14 BST. ....	59
20. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 14 BST.....	60
21. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 14 BST.....	60
22. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 15 BST. ....	61
23. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 15 BST.....	61
24. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 15 BST.....	62
25. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 16 BST. ....	62
26. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 16 BST. ....	63
27. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 16 BST. ....	63
28. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 13 BST .....	64
29. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pada Pengamatan 13 BST .....	64
30. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 13 BST. ....	65
31. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 14 BST. ....	65



32. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pada Pengamatan 14 BST. ....	66
33. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pada Pengamatan 14 BST. ....	66
34. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pada Pengamatan 15 BST. ....	67
35. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pada Pengamatan 15 BST. ....	67
36. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pada Pengamatan 15 BST. ....	68
37. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pada Pengamatan 16 BST. ....	68
38. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pada Pengamatan 16 BST. ....	69
39. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pada Pengamatan 16 BST. ....	69
40. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 13 BST. ....	70
41. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 13 BST. ....	70
42. Hasil Analisis Ragam Hasil Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 13 BST. ....	71
43. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 14 BST. ....	71
44. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 14 BST. ....	72
45. Hasil Analisis Ragam Hasil Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 14 BST. ....	72
46. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 15 BST. ....	73

47. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 15 BST.....	73
48. Hasil Analisis Ragam Hasil Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 15 BST. ....	74
49. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 16 BST. ....	74
50. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 16 BST.....	75
51. Hasil Analisis Ragam Hasil Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 16 BST. ....	75
52. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap C-Organik (%) Pada Pengamatan 13 BST.....	76
53. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap C-Organik (%) Pada Pengamatan 13 BST. ....	76
54. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap C-Organik (%) Pada Pengamatan 13 BST.....	77
55. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap C-Organik (%) Pada Pengamatan 14 BST.....	77
56. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap C-Organik (%) Pada Pengamatan 14 BST. ....	78
57. Hasil analisis ragam pengaruh teknik dan dosis aplikasi pupuk Campuran terhadap C-organik (%) pada pengamatan 14 BST. ....	78
58. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap C-Organik (%) Pada Pengamatan 15 BST.....	79
59. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap C-Organik (%) Pada Pengamatan 15 BST.....	79
60. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap C-Organik (%) Pada Pengamatan 15 BST. ....	80
61. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap C-Organik (%) Pada Pengamatan 16 BST.....	80
62. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap C-Organik Pada (%) Pengamatan 16 BST. ....	81
63. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap C-Organik (%) Pada Pengamatan 16 BST. ....	81
64. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) Pada Pengamatan 13 BST. ....	82

65. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) Pada Pengamatan 13 BST. ....	82
66. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) Pada Pengamatan 13 BST. ....	83
67. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) Pada Pengamatan 14 BST. ....	83
68. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) Pada Pengamatan 14 BST. ....	84
69. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) Pada Pengamatan 14 BST. ....	84
70. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) Pada Pengamatan 15 BST. ....	85
71. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) Pada Pengamatan 15 BST. ....	85
72. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) Pada Pengamatan 15 BST. ....	86
73. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) Pada Pengamatan 16 BST. ....	86
74. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) Pada Pengamatan 16 BST. ....	87
75. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap pH Tanah Pada Pengamatan 13 BST. ....	88
76. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap pH Tanah Pada Pengamatan 13 BST. ....	88
77. Hasil Analisis Ragam Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap pH Tanah Pada Pengamatan 13 BST. ....	89
78. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Ph Tanah Pada Pengamatan 14 BST. ....	89
79. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap pH Tanah pada Pengamatan 14 BST. ....	90
80. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap pH Tanah pada Pengamatan 14 BST. ....	90
81. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran Terhadap Ph Tanah pada Pengamatan 15 BST. ....	91
82. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran Terhadap pH Tanah pada Pengamatan 15 BST. ....	91
83. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran Terhadap pH Tanah pada Pengamatan 15 BST. ....	92
84. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran Terhadap pH Tanah pada Pengamatan 16 BST. ....	92

85. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran Terhadap pH Tanah pada Pengamatan 16 BST. ....	93
86. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran Terhadap pH Tanah pada Pengamatan 16 BST. ....	93
87. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran Terhadap Suhu Tanah (°C) pada Pengamatan 13 BST. ....	94
88. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran Terhadap Suhu Tanah (°C) pada Pengamatan 13 BST. ....	94
89. Hasil Analisis Ragam Hasil Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran Terhadap Suhu Tanah (°C) pada Pengamatan 13 BST. ....	95
90. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran Terhadap Suhu Tanah (°C) pada Pengamatan 14 BST. ....	95
91. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran Terhadap Suhu Tanah (°C) pada Pengamatan 14 BST. ....	96
92. Hasil analisis ragam pengaruh teknik dan dosis aplikasi pupuk Campuran terhadap suhu tanah (°C) pada pengamatan 14 BST. ....	96
93. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Suhu Tanah (°C) pada Pengamatan 15 BST. ....	97
94. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Suhu Tanah (°C) pada Pengamatan 15 BST. ....	97
95. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Suhu Tanah (°C) pada Pengamatan 15 BST. ....	98
96. Pengaruh teknik dan dosis aplikasi pupuk Campuran terhadap suhu tanah (°C) pada pengamatan 16 BST. ....	98
97. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Suhu Tanah (°C) pada Pengamatan 16 BST. ....	99
98. Hasil Analisis Ragam Hasil Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Suhu Tanah (°C) pada Pengamatan 16 BST. ....	99
99. Data iklim di PT. GGP pada Pengamatan 13 BST, 14 BST, 15 BST, dan 16 BST .....	100

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema kerangka pemikiran penelitian .....	8
2. Linimasa pelaksanaan penelitian.....	19
3. Tata letak percobaan.....	20
4. Tata letak pengambilan sampel tanah. ....	21
5. Skema pelaksanaan ekstraksi mesofauna tanah .....	23
6. Dinamika populasi mesofauna tanah setelah pemberian pupuk campuran pada seluruh pengamatan. ( $A_1$ =Sebar, $A_2$ = Larikan, $A_3$ =Tugal, $B_1=1,5 \text{ ton ha}^{-1}$ , $B_2=3 \text{ ton ha}^{-1}$ , $B_3= 4,5 \text{ ton ha}^{-1}$ ).....	28
7. Dinamika populasi mesofauna tanah pada perlakuan teknik aplikasi sebar ( $A_1$ ) dengan berbagai dosis aplikasi pupuk campuran. ( $B_1=1,5 \text{ ton ha}^{-1}$ , $B_2=3 \text{ ton ha}^{-1}$ , $B_3= 4,5 \text{ ton ha}^{-1}$ ).....	29
8. Dinamika populasi mesofauna tanah pada perlakuan teknik aplikasi larikan ( $A_2$ ) dengan berbagai dosis aplikasi pupuk campuran ( $B_1=1,5 \text{ ton ha}^{-1}$ , $B_2=3 \text{ ton ha}^{-1}$ , $B_3= 4,5 \text{ ton ha}^{-1}$ ).....	29
9. Dinamika populasi mesofauna tanah pada perlakuan teknik aplikasi tugal ( $A_3$ ) dengan berbagai dosis aplikasi pupuk campuran. ( $B_1=1,5 \text{ ton ha}^{-1}$ , $B_2=3 \text{ ton ha}^{-1}$ , $B_3= 4,5 \text{ ton ha}^{-1}$ ).....	29
10. Dinamika populasi mesofauna tanah pada perlakuan dosis pupuk campuran $4,5 \text{ ton ha}^{-1}$ ( $B_3$ ) dengan berbagai teknik aplikasi. ( $A_1$ =Sebar, $A_2$ = Larikan, $A_3$ =Tugal).....	30
11. Dinamika populasi mesofauna tanah pada perlakuan dosis pupuk campuran $3 \text{ ton ha}^{-1}$ ( $B_2$ ) dengan berbagai teknik aplikasi. ( $A_1$ =Sebar, $A_2$ = Larikan, $A_3$ =Tugal).....	30
12. Dinamika populasi mesofauna tanah pada perlakuan dosis pupuk campuran $4,5 \text{ ton ha}^{-1}$ ( $B_3$ ) dengan berbagai teknik aplikasi. ( $A_1$ =Sebar, $A_2$ = Larikan, $A_3$ =Tugal).....	30
13. <i>Boxplot</i> populasi mesofauna tanah pada pertanaman nanas.....	32
14. Proporsi mesofauna tanah setelah perlakuan teknik dan dosis aplikasi pupuk campuran pada pertanaman nanas.....	35

15. Mesofauna tanah tanah yang ditemukan pada pertanaman nanas, a) Ordo *Acarina*, b) Ordo *Araneae*, c) Ordo *Coleoptera*, d) Ordo *Collembola*, e) Ordo *Dermaptera*, f ) Ordo *Hemiptera*, g) Ordo *Hymenoptera*, h) Ordo *Isoptera*, i) Ordo *Symphyla*, j) Ordo *Thysanoptera*, k) Ordo *Chelonethi*, l) Ordo *Diplura* ..... 36
16. Grafik indeks dominasi mesofauna tanah pada pertanaman nanas ..... 37

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Lampung merupakan provinsi penghasil nanas terbesar di Indonesia dengan kontribusi sebesar 24,45% dari produksi nasional yaitu mencapai 705,88 ribu ton dengan 212,30 juta rumpun tanaman menghasilkan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) produksi nanas pada tahun 2020 (662.588 ton) mengalami penurunan dibandingkan pada tahun 2019 (699.243 ton). Sementara penurunan paling besar terjadi pada tahun 2014 (560.026 ton) dan 2015 (534.775 ton). Penurunan produksi terjadi karena degradasi lahan yang disebabkan oleh sistem budidaya monokultur yang intensif, penggunaan pupuk kimia yang berlebihan, serta kurangnya penambahan bahan organik ke dalam tanah (Ramadhani dan Nuraini, 2018).

Musyafa dkk. (2016) menyampaikan bahwa degradasi lahan ditimbulkan oleh teknik budidaya intensif pada lahan pertanaman nanas yang berakibat pada penurunan produksi nanas. Salah satu upaya meningkatkan produksi nanas adalah dengan melakukan pemupukan. Pemupukan yang umum dilakukan adalah pemberian pupuk anorganik. Pupuk anorganik dipilih karena umumnya lebih praktis serta lebih cepat di manfaatkan tanaman. Keadaan ini menimbulkan terjadinya ketergantungan terhadap pupuk anorganik sehingga dalam penggunaannya tidak efisien baik dosis, waktu, maupun teknik aplikasinya dan tidak memperhatikan kemampuan tanah menyediakan hara secara alami (Sirappa dan Razak, 2010).

Penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dan terus menerus tanpa diimbangi dengan pemberian pupuk organik mengakibatkan perubahan sifat fisika, kimia maupun biologi tanah. Herdiyanto dan Setiawan (2015) menyatakan bahwa

penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus menyebabkan menurunnya kandungan bahan organik tanah, permeabilitas tanah, serta menurunnya populasi organisme tanah yang salah satunya adalah mesofauna tanah. Untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik, dapat dilakukan dengan mengkombinasikan pupuk anorganik dengan pupuk organik menjadi pupuk campuran. Pupuk campuran yang digunakan memiliki komposisi yaitu kompos kotoran sapi, ZA, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, dan Zeolit. Penggunaan pupuk campuran diharapkan dapat memperbaiki kesuburan tanah yang salah satu indikasinya adalah tingginya populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah.

Mesofauna tanah merupakan organisme tanah dengan ukuran tubuh 0,1-2 mm. Walaupun ukurannya kecil, mesofauna tanah berperan dalam sebagian besar proses-proses biologis (60-80%) yang berkaitan dengan kesuburan tanah (Harahap dkk., 2016). Menurut Mahendra dkk. (2017), mesofauna tanah memiliki peranan penting bagi kesuburan tanah mulai dari pembusukan bahan organik, menjadi sumber nutrisi bagi bakteri serta jamur dalam tanah, serta mempengaruhi kemantapan agregat tanah. Bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah akan menjadi media tumbuh dan sumber makanan untuk organisme tanah, salah satunya ialah kelompok mesofauna tanah (Salamah dkk.2016).

Berdasarkan penelitian Anggriawan dkk. (2020) serta Mahendra dkk. (2020) menyatakan bahwa mesofauna paling melimpah populasinya dan dengan tingkat keanekaragaman yang tinggi terdapat pada lahan hutan, sementara lahan tegalan yang digunakan sebagai pertanian intensif terdapat sedikit mesofauna tanah. Berdasarkan penelitian Harahap dkk. (2016) menyatakan bahwa populasi mesofauna tanah di lahan pertanian konvensional di Indonesia tinggi namun dengan tingkat keanekaragaman yang rendah, karena di dominasi oleh satu atau beberapa spesies mesofauna yang dominan. Lebih lanjut diketahui bahwa pengolahan tanah sangat mempengaruhi populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah. Maka dari itu dilaksanakan penelitian pemberian pupuk campuran yang mengandung kombinasi bahan organik tinggi serta bahan anorganik yang diaplikasikan dengan teknik dan dosis aplikasi yang tepat dapat memperbaiki



kesuburan tanah yang diamati melalui populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka masalah pada penelitian ini dirumuskan sebagai :

1. Apakah perbedaan teknik aplikasi pupuk campuran mempengaruhi populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada tanaman nanas?
2. Apakah perbedaan dosis aplikasi pupuk campuran mempengaruhi keanekaragaman mesofauna tanah pada tanaman nanas?
3. Apakah terdapat interaksi antara teknik dan dosis aplikasi pupuk campuran dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada tanaman nanas?

## **1.3 Tujuan**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui teknik aplikasi pupuk campuran yang mampu meningkatkan populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada tanaman nanas.
2. Untuk mengetahui dosis aplikasi pupuk campuran yang mampu meningkatkan populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada tanaman nanas.
3. Untuk mengetahui interaksi antara teknik dan dosis aplikasi pupuk campuran terhadap populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada tanaman nanas.

## **1.4 Kerangka Pemikiran**

Indonesia sebagai negara tropis terkenal sebagai salah satu negara penghasil buah-buahan. Salah satu buah yang terkenal berasal dari Indonesia adalah buah nanas. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) (2020), daerah penghasil nanas di

Indonesia adalah Lampung, Jawa Tengah, dan Jawa Barat. Lampung berkontribusi 27,07% total produksi nanas di Indonesia pada tahun 2020. Menurut data BPS (2020) pada tahun 2019 dan 2020 terjadi penurunan produksi nanas sebesar 36.665 ton.

Penurunan produksi nanas disebabkan karena kondisi lahan yang terdegradasi. Pasaribu dkk. (2010) menjelaskan bahwa degradasi lahan merupakan proses kerusakan tanah dan penurunan produktivitas disebabkan oleh tindakan manusia atau penyebab lain. Salah satu penyebab degradasi ini adalah pengolahan tanah yang intensif dan aplikasi pupuk anorganik secara tidak berimbang yang mengakibatkan menurunnya kesuburan tanah. Menurut Wahyunto dan Dariah (2014) lahan pertanian yang mengalami degradasi merupakan lahan yang mengalami penurunan produktivitas akibat kondisi lahan yang memburuk.

Pengolahan tanah secara intensif menjadi salah satu penyebab terjadinya degradasi lahan. Meijer *et al.* (2013) mengungkapkan bahwa pengolahan tanah secara intensif dapat mempengaruhi kerentanan tanah terhadap erosi yang dapat mempercepat dan memperbesar laju erosi yang menjadi salah satu penyebab terjadinya degradasi lahan. Selain itu, pengolahan tanah di perkebunan yang umumnya menggunakan alat-alat berat seperti traktor juga dapat mempercepat terjadinya degradasi tanah. Herdiyanto dan Setiawan (2015) melaporkan bahwa olah tanah yang dilakukan menggunakan alat berat akan membuat tanah menjadi akan menyebabkan terjadinya pemadatan tanah, sehingga dapat menyebabkan terjadinya kerusakan struktur tanah dan penurunan kandungan bahan organik tanah. Sugiyarto dkk. (2001) menyatakan pada dasarnya pengolahan tanah akan mempengaruhi kesuburan tanah sehingga akan berpengaruh terhadap biota tanah baik dari jenis flora dan fauna tanah.

Penyebab degradasi lahan yang lainnya adalah pupuk anorganik yang diberikan secara tidak tepat. Menurut Herdiyanto dan Setiawan (2015), pemakaian pupuk anorganik terutama dalam dosis atau jumlah yang berlebihan atau melebihi takaran rekomendasi akan memberikan dampak negatif bagi tanah dan lingkungan. Menurut Soekamto dan Herawati (2019), penggunaan pupuk anorganik dalam jangka pendek akan menghasilkan produktivitas yang tinggi

karena pupuk kimia memiliki kandungan hara yang dapat langsung diserap oleh tanaman. Namun, Subowo (2010) melaporkan dalam jangka panjang penggunaan pupuk anorganik menimbulkan dampak negatif terhadap tanah dan tanaman, seperti terganggunya aktivitas hayati tanah sehingga kemampuan tanah untuk memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman terganggu.

Berdasarkan data Balai Besar litbang Sumberdaya Lahan Pertanian (2006), salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesuburan dan produktivitas tanah adalah dengan penambahan pupuk organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Namun penggunaan pupuk organik memiliki kelemahan sebagaimana yang diungkapkan Purnomo dkk. (2013), penggunaan pupuk organik memerlukan jumlah yang besar dibandingkan pupuk anorganik untuk luasan lahan yang sama sehingga dapat memperbesar biaya produksi. Menurut Sentana (2010), penggunaan pupuk organik berupa kompos memerlukan jumlah atau dosis yang besar kemudian efek dari penggunaan pupuk organik terhadap tanaman memerlukan waktu yang relatif lama. Oleh sebab itu maka diperlakukan kombinasi antara penggunaan pupuk organik dan anorganik untuk menunjang pertumbuhan tanaman dan menjaga produktivitas lahan.

Pupuk campuran merupakan pupuk majemuk dengan kombinasi antara pupuk organik dan pupuk anorganik yang dapat memperbaiki sifat-sifat tanah. Murtina dan Taher (2021) melaporkan bahwa kombinasi pupuk organik + pupuk anorganik memberikan peningkatan terhadap sifat kimia tanah berupa pH sebesar 0,02; C-organik 3,33%; N-total 0,21%; P-tersedia 86,56 ppm; K-dd 0,4 cmol kg<sup>-1</sup>, Ca 0,21 cmol kg<sup>-1</sup>, Mg 0,14 cmol kg<sup>-1</sup> dan Na 0,12 cmol kg<sup>-1</sup>.

Ridwan dkk. (2020) mengemukakan bahwa aplikasi pupuk PKHA<sub>50</sub> (Kombinasi pupuk kandang, pupuk organik hayati (POH), dan pupuk anorganik 50% (75 kg Urea : 25 kg SP-36 : 75 kg KCl kg) mampu meningkatkan kandungan C-organik tanah (48,98%) serta ketersediaan unsur hara P (78,57%) dan K (69,97%).

Sulaeman dkk. (2017) juga melaporkan bahwa aplikasi pupuk kandang pada dosis 5 ton ha<sup>-1</sup>, 100 kg urea ha<sup>-1</sup>, 187,5 kg SP36 ha<sup>-1</sup> + 75 kg KCl ha<sup>-1</sup> dapat meningkatkan kandungan C-organik tanah. Kombinasi pupuk N, P, K anorganik

dan pupuk organik dapat meningkatkan populasi biota tanah (Setiawati dkk., 2021)

Selain bahan-bahan dari pupuk yang digunakan, efisiensi dan efektifitas dalam pemupukan perlu memperhatikan prinsip pemupukan seperti ketepatan teknik dan dosis aplikasi. Jika prinsip pemupukan tersebut terpenuhi maka pemupukan akan efisien dan efektif yang akan berdampak positif terhadap sifat-sifat tanah dan pertumbuhan tanaman. Muyassir dan Manfarizah (2012) melaporkan bahwa cara aplikasi pupuk dengan cara sebar sangat efektif untuk mengurangi sebaran hara secara terpusat pada satu titik sehingga ketersediaan hara lebih merata dalam tanah yang selanjutnya mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan meningkatkan eksudat akar yang berpengaruh pada meningkatnya populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah .

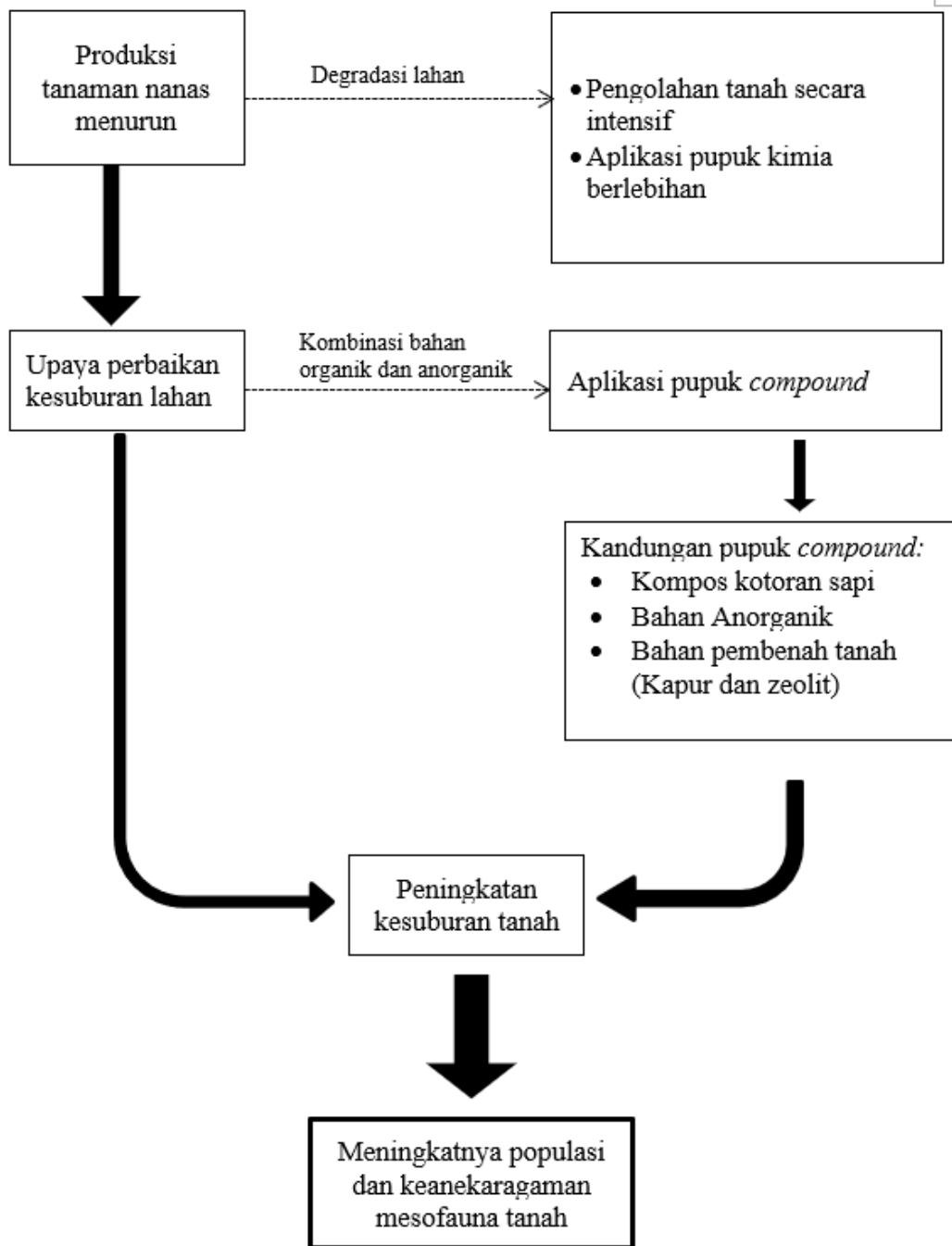
Muyassir dan Manfaridah (2012) melaporkan bahwa cara aplikasi pupuk dengan cara disebar sangat efektif untuk mengurangi sebaran hara secara terpusat pada satu titik sehingga ketersediaan hara lebih merata dalam tanah yang selanjutnya terakumulasi dalam tanah atau terserap oleh tanaman. Teknik aplikasi pupuk secara sebar sangat efektif menyediakan hara bagi tanaman. Dengan cara ini mekanisme pergerakan hara menuju permukaan akar dapat berjalan efektif karena hara dalam pupuk menyebar merata sekitar perakaran tanaman terung. Hal ini mengakibatkan penyerapan hara oleh tanaman berjalan lancar untuk keperluan berbagai reaksi fisiologis tanaman.

Aplikasi pupuk campuran yang diproduksi oleh PT. GGP dengan dosis  $4,5 \text{ ton ha}^{-1}$  mengandung bahan organik lebih tinggi dibandingkan pada dosis  $1,5 \text{ ton ha}^{-1}$  dan  $3 \text{ ton ha}^{-1}$ . Bahan organik pada pupuk campuran  $4,5 \text{ ton ha}^{-1}$  mengandung bahan organik sebesar  $1,6 \text{ ton ha}^{-1}$ . Menurut hasil penelitian Niswati dkk. (2009), penambahan bahan organik ke dalam tanah akan meningkatkan populasi mesofauna tanah yaitu sebesar 45,8% pada kedalaman tanah 0-5 cm dan sebesar 35,01% pada kedalaman tanah 5-10 cm. Nurrohman, dkk. (2018) mengemukakan bahwa mesofauna tanah cenderung menyukai lingkungan yang mengandung bahan organik karena mesofauna memerlukannya selain sebagai sumber nutrisi namun juga sebagai tempat berlindung.

Pupuk campuran yang diaplikasikan akan meningkatkan kadar bahan organik tanah yang berperan sebagai sumber energi bagi mesofauna tanah. Populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah menjadi suatu indikasi kesuburan tanah yang baik. Berdasarkan penelitian Nugroho dkk. (2021) populasi mesofauna semakin tinggi pada lahan dengan tingkat bahan organik yang lebih tinggi. Berdasarkan penelitian Mahendra dkk. (2017) menyatakan bahwa selain populasi mesofauna, kergaman mesofauna juga menjadi salah satu indikasi kesuburan, dominasi suatu jenis mesofauna bisa mengindikasikan kurang beragamnya jenis bahan organik yang tersedia dalam tanah.

### **1.5 Hipotesis**

1. Pemberian pupuk campuran dengan teknik aplikasi sebar meningkatkan populasi mesofauna tanah pada pertanaman nanas (*Ananas comosus* L. Merr.).
2. Pemberian pupuk campuran dengan dosis 4,5 ton ha<sup>-1</sup> meningkatkan populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada pertanaman nanas (*Ananas comosus* L. Merr.).
3. Terdapat interaksi antara dosis dan teknik aplikasi pupuk campuran terhadap populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada pertanaman nanas (*Ananas comosus* L. Merr.).



Gambar 1. Skema kerangka pemikiran penelitian

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Degradasi lahan**

Menurut Wahyunto dan Dariah (2014) degradasi lahan adalah proses penurunan produktivitas lahan yang bersifat sementara ataupun tetap yang dicirikan dengan penurunan sifat fisik, kimia, dan biologi. Degradasi lahan kering mengalami peningkatan dari tahun ke tahun baik dalam hal luasan maupun tingkat degradasi. Suridistira dkk. (2010) Menyatakan bahwa degradasi lahan kering disebabkan oleh erosi dan adanya eksploitasi lahan yang tidak terkendali. Selain itu pemupukan anorganik secara berlebihan menjadi penyebab utama terjadinya degradasi tanah.

Murtina dan Taher (2021) menjelaskan bahwa pupuk anorganik menjadi salah satu penyebab terjadinya degradasi lahan. Penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dan terus menerus tanpa diimbangi dengan pemberian pupuk organik mampu mengakibatkan perubahan sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Dalam penelitiannya dijelaskan bahwa pemupukan NPK jangka panjang dapat menyebabkan penurunan pH tanah serta dapat menurunkan kandungan bahan organik dan berpengaruh pada aktivitas mikroorganisme tanah.

### **2.2 Upaya Perbaikan Kesuburan Lahan**

Penggunaan pupuk anorganik memberikan dampak negatif bagi produktivitas lahan jika digunakan dalam jangka panjang. Menurut Herdiyanto dan Setiawan (2015), penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dan dalam jumlah yang melebihi dosis rekomendasi akan memberikan dampak negatif bagi kesuburan tanah. Dampak yang ditimbulkan yaitu penurunan kandungan bahan organik tanah, rentan terhadap erosi, penurunan permeabilitas tanah dan

penurunan populasi organisme tanah. Menurut Demiyati, dkk. (2016) pupuk anorganik memiliki keunggulan dapat menyediakan unsur hara secara cepat karena memiliki kandungan hara yang langsung dapat diserap oleh tanaman, namun memiliki kelemahan berupa harga yang relatif mahal, mengurangi kesuburan tanah, membunuh mikroorganisme tanah, zat hara yang mudah hilang, dan membahayakan bagi kesehatan.

Kerusakan akibat penggunaan pupuk anorganik tersebut dapat diatasi dengan pemberian pupuk organik dan bahan amelioran. Menurut Soekamto dan Fahrizal (2019), upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak yang ditimbulkan oleh penggunaan pupuk anorganik yaitu pemberian bahan organik dan pembenah tanah yang akan meningkatkan efektivitas penyediaan hara dan menjaga mutu tanah agar tetap berfungsi secara lestari. Namun, penggunaan pupuk organik untuk meningkatkan produktivitas lahan memerlukan dosis yang sangat besar sehingga biaya produksi menjadi meningkat. Dari hal ini diperlukan adanya keselarasan penggunaan pupuk organik dan anorganik untuk meningkatkan produktivitas lahan.

### **2.2.1 Pemupukan Tepat Teknik**

Teknik aplikasi pupuk erat hubungannya dengan penempatan pupuk yang terbaik untuk pertumbuhan tanaman. Terdapat beberapa cara aplikasi pupuk diantaranya yaitu Sebar, larikan/larikan, dan spot placement/lubang tanam. Wu *et al.* (2019) menyatakan bahwa aplikasi pupuk organik berupa kompos dengan metode sebar yang dilakukan saat olah tanah memberikan pengaruh paling baik terhadap kadar air tanah, dan kandungan bahan organik. Waktu pemupukan erat hubungannya dengan ketersediaan hara dan kebutuhan oleh tanaman. Berbedanya waktu aplikasi akan memberikan hasil yang tidak sesuai dengan pertumbuhan tanaman. Aplikasi pupuk 10 hari sebelum tanam dapat menyediakan hara yang dibutuhkan tanaman sejak awal pertumbuhan tanaman. Hal ini didukung oleh penelitian Mukti dkk. (2017) yang menyatakan bahwa aplikasi pupuk kandang dikombinasikan dengan pupuk urea yang dilakukan pada 2 minggu sebelum tanam memiliki kandungan Nitrogen pada daun yang paling tinggi.



### 2.2.2 Pemupukan Tepat Dosis

Dosis pemupukan yang digunakan dalam budidaya pertanian dipengaruhi oleh tingkat kesuburan tanah. Sehingga pemberian pupuk dalam budidaya dipengaruhi oleh tujuan pemupukan, jenis tanah dan ketersediaan hara dalam tanah. Pada tanah yang subur cenderung memerlukan dosis pupuk yang rendah. Jumlah pupuk yang dibutuhkan tanaman adalah jumlah yang dibutuhkan oleh tanaman dikurangi oleh jumlah yang disediakan oleh tanah. Maryanto dan Rahmi (2015) dalam penelitiannya menyatakan bahwa perbedaan dosis pupuk sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman. Hal ini dikarenakan dengan bertambahnya dosis pupuk yang diaplikasikan, maka jumlah hara akan meningkat dan ketersediaan hara tanaman menjadi terpenuhi.

### 2.2.3 Pupuk Campuran

Pupuk campuran yang digunakan pada penelitian ini adalah pupuk dengan campuran pupuk organik, pupuk kimia, serta bahan pembenah tanah atau amelioran. Komposisi pupuk campuran pada penelitian ini adalah kompos yaitu sebesar 39%, pupuk anorganik sebesar 36% dan bahan pembenah tanah dan bahan lainnya sebesar 25%. Kompos sebagai bahan organik pada pupuk ini berasal dari limbah kotoran sapi. Menurut Irfan dkk. (2017) kandungan pupuk kotoran sapi sangat baik bagi pertumbuhan tanaman nanas dengan kandungan C-Organik 10-18,76%, N 0,7-1,30%, P 0,52%, K 0,95%, Ca 1,06%, Mg 0,5-0,86%, Na 0,17%, Fe 5726 ppm, Mn 336 ppm, Zn 122 ppm, Cu 20 ppm, Cr 6 ppm, C/N ratio 14,0-18,0%, Kadar air 24,21%,  $P_2O_5$  1,5-2,0%,  $K_2O_5$  0,5-0,8%, kadar lengas 26,28%, %, Asam humat 3,42%, dan Asam Fulfat 2,92%.

Pupuk organik atau bahan organik tanah adalah suatu sumber nitrogen tanah yang utama yang memiliki peran cukup besar terhadap perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi serta lingkungan. Bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah akan mengalami beberapa fase perombakan oleh organisme tanah untuk menjadi humus atau bahan organik tanah. Bahan organik ini yang menjadi substrat bagi aktivitas mesofauna dalam tanah (Niswati dkk., 2009).

## **2.3 Mesofauna Tanah**

Fatima *et al.* (2008) menjelaskan bahwa mesofauna tanah adalah salah satu kelompok fauna tanah yang dikelompokkan berdasarkan ukurannya. Mesofauna tanah ialah fauna tanah dengan ukuran 0,1-2 mm. Keberadaan mesofauna tanah menjadi salah satu indikator kesuburan tanah. Mesofauna tanah merupakan organisme tanah yang berperan penting dalam mendistribusikan bahan organik dalam tanah, memperbaiki sifat fisik tanah, dan meningkatkan kesuburan tanah. Jika lebih banyak mesofauna di suatu wilayah daratan, maka kondisi ekologi lahan tersebut memiliki bahan organik yang melimpah dan memiliki kondisi tanah yang baik (Utomo, dkk., 2019)

### **2.3.1 Fungsi Mesofauna Tanah**

Anwar dan Ginting (2013) menyebutkan bahwa mesofauna tanah berperan sebagai perombak awal bahan makanan, serasah, dan bahan organik lainnya (seperti kayu dan akar) menjadi fragmen berukuran kecil yang siap untuk dirombak oleh fauna tanah lainnya sebagai proses metabolisme. Mesofauna tanah juga memiliki peran penting sebagai salah satu komponen ekosistem tanah dengan cara memperbaiki keadaan tanah melalui penurunan berat jenis (bulk density), pencampuran partikel tanah, dan dekomposisi sisa-sisa bahan organik (Hanafiah, dkk., 2005). Fauna tanah merupakan salah satu komponen dalam ekosistem tanah yang berperan memperbaiki sifat-sifat tanah walaupun pengaruhnya tidak langsung, namun dapat berperan sebagai pengatur terjadinya proses fisik, kimia, dan biologi di dalam tanah.

Menurut penelitian Nugroho dkk. (2021) menyatakan bahwa aplikasi bahan organik akan meningkatkan populasi dan juga keragaman mesofauna tanah terutama pada masa vegetatif maksimum. Pada penelitian lainnya, Niswati dkk. (2009) menyatakan bahwa populasi mesofauna tanah dipengaruhi oleh keadaan umur tanaman yang berhubungan dengan ketersediaan bahan makanan yang

berasal dari eksudat akar tanaman. Aplikasi bahan organik berupa limbah atau sisa budidaya tanaman juga berpengaruh terhadap populasi mesofauna tanah.

### **2.3.2 Jenis Mesofauna Tanah**

#### **A. *Acarina***

*Acarina* secara umum dikenal dengan kutu atau caplak yang mencakup hingga 55.000 spesies yang sudah di deskripsikan. Merupakan kelompok artropoda kecil yang hidup di dalam tanah. Tubuh *Acarina* terdiri atas dua bagian utama yaitu gnathosoma dan idiosoma. *Acarina* bersifat kosmopolit yang persebarannya luas dan dapat ditemui dari berbagai macam habitat, dapat hidup bebas di tanah, fitofagus, dan sebagai ektoparasit. *Acarina* memiliki berbagai macam peran di dalam suatu habitat. Beragamnya peran tersebut disebabkan perbedaan cara makan dan sumber nutrisi yang diperlukan *Acarina* (Poerwanto dkk., 2020).

#### **B. *Collembola***

*Collembola* umumnya dikenal sebagai organisme tanah yang berfungsi merombak bahan organik tanah serta meningkatkan kesuburan tanah (Indriyati dan Wibowo, 2008). *Collembola* mempunyai tubuh yang kecil, tidak bersayap, berukuran panjang  $\pm 0,1-2$  mm, dengan permukaan berambut atau licin. Antena mempunyai 4-6 ruas, dapat lebih pendek dari kepala atau lebih panjang dari seluruh tubuh dan memiliki saraf internal yang mampu menggerakkan tiap segmen. Di belakang antena terdapat sepasang mata majemuk dan organ yang menyerupai cincin atau roset yang dikenal sebagai sensor penciuman. Tipe mulut dari serangga ini adalah mengunyah, tetapi dengan variasi bentuk maxila dan mandibula antara lain: panjang, runcing seperti stylet, genae atau pipi tereduksi, bersatu dengan sisi labium membentuk sebuah lubang kerucut di dalam, sehingga bagian mulut yang lain nampak melekok ke dalam. Bentuk thorak serangga ini sama dengan serangga lainnya, tetapi protorak hewan ini telah tereduksi. Bentuk lain yang unik dan tidak dijumpai pada serangga lainnya adalah abdomennya, yang ini terdiri dari 6 ruas, diselubungi oleh seta atau sisik dengan berbagai bentuk. *Collembola*

berkembang biak dengan bertelur dan keberadaannya paling banyak ada di tanah bagian atas yang mengandung bahan organik (Amir, 2008).

### **C. *Protura***

*Protura* merupakan kelas heksapoda kecil yang mendiami habitat tanah yang lembab dan beradaptasi dengan baik pada habitat tersebut (Galli and Rellini, 2019). Meski dianggap sebagai predator, belum ada penelitian yang secara langsung menyaksikan tindakan predasi yang dilakukan oleh *Protura* (Allen, 2007). Sangat sedikit yang diketahui tentang autoekologi mereka, tetapi tidak diragukan lagi bahwa mereka memiliki kemampuan penyebaran aktif yang rendah.

### **D. *Diplura***

*Diplura* adalah kelompok mesofauna tanah yang digolongkan kelompok yang paling mendekati serangga/insecta yang hampir hadir pada setiap tanah di dunia (Beutel *et al.*, 2017). Karena termasuk heksapoda, *Diplura* memiliki 3 bagian tubuh yaitu kepala, toraks, dan badan. Terdapat dua antena besar di bagian kepala, tidak memiliki sayap dan pada bagian akhir abdomennya terhadap dua ekor besar. Seluruh *diplura* menyukai tempat yang lembab dikarenakan tubuhnya yang lunak. *Diplura* umumnya menempati lapisan tanah atas, sisa kayu yang mati, dan lapisan lumut. *diplura* memainkan peran yang beragam pada rantai makanan dalam tanah, mulai dari menjadi detritofor, konsumen tingkat dua dan tingkat tiga, bahkan menjadi predator (Christian and Bauer, 2005).

### **E. *Symphyla***

*Symphyla* merupakan salah satu golongan hewan arthropoda yang sebagian dikenali sebagai perombak bahan organik dan sebagian lainnya dikenal sebagai hama. *Symphyla* telah diketahui dapat menyerang sayuran dan buah-buahan yang ditanam di kebun atau di rumah kaca sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Pulukadang (2014). *Symphyla* dikenal sebagai hama yang menurunkan produksi tanaman. Penurunan produksi tanaman akibat *Symphyla* dapat dilihat dari

kenampakan fisik dan hasil yang menurun akibat dari proses penyerapan makanan dari tanah yang terganggu.

### **2.3.3 Faktor yang Mempengaruhi Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah**

Tanah yang memiliki berbagai macam organisme maka dapat dikatakan bahwa tanah tersebut merupakan tanah yang memiliki sifat fisik dan kimia yang baik. Hal ini karena organisme dapat berkembang secara aktif pada kondisi lingkungan tanah yang baik. Populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Faktor yang mempengaruhi berupa faktor kimia, fisika, dan biologi. Niswati dkk. (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 dengan keasaman tanah sehingga pH tanah akan mempengaruhi banyaknya jenis mesofauna tanah yang hidup dan kondisi tanah yang memungkinkan bagi mesofauna tanah untuk berkembang biak.

Selain itu, jenis tanaman yang tumbuh juga berpengaruh terhadap ketersediaan bahan organik dalam bentuk residu tanaman dalam tanah. Bahan organik yang akan digunakan sebagai sumber energi bagi mesofauna tanah. Selain itu, kadar air dan suhu juga dapat mempengaruhi mesofauna tanah. Air tidak hanya merupakan media transportasi penting untuk substrat, tetapi juga merupakan peserta penting dalam proses hidrolisis. Oleh karena itu kadar air tanah mengontrol aktivitas mikroba tanah yang akan berhubungan langsung dengan aktivitas organisme yang lebih besar salah satunya mesofauna tanah (Paul,2015).

### **2.4 Pengaruh Pemupukan terhadap Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah**

Penambahan pupuk ke dalam tanah dapat memberikan pengaruh terhadap mesofauna tanah. Menurut penelitian Nugroho dkk. (2021) menyatakan bahwa perlakuan pemupukan kombinasi TSP dan asam humat berpengaruh

meningkatkan populasi mesofauna tanah dibandingkan perlakuan pemupukan hanya TSP. Penelitian Kusumastuti dkk. (2022) menyatakan bahwa pemupukan NPK majemuk meningkatkan populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah meskipun tidak mempengaruhi indeks dominansi mesofauna tanah. Menurut penelitian Harahap dkk. (2016) menunjukkan bahwa pemupukan nitrogen memberikan pengaruh dalam meningkatkan populasi mesofauna tanah namun tidak mempengaruhi keanekaragaman mesofauna tanah.

#### **2.4.1 Pengaruh Teknik Pemupukan terhadap Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah**

Pupuk campuran yang digunakan pada penelitian ini mengandung pupuk organik dan anorganik yang diaplikasikan untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Kombinasi pupuk ini memiliki keuntungan yang akan memperbaiki kualitas tanah yang akan berpengaruh pada perkembangan dan aktivitas organisme di dalam tanah. Penambahan pupuk ini akan menyumbangkan bahan C-organik dalam tanah. Murtina dan Taher (2021) melaporkan penggunaan kombinasi pupuk organik + pupuk anorganik memberikan peningkatan terhadap C-organik tanah sebesar 3,33%. C-organik merupakan semua bentuk C dalam ikatan organik baik yang terkandung dalam biomassa berupa mikroba tanah maupun yang terkandung dalam bahan organik yang sedang atau sudah mengalami dekomposisi. C-organik ini akan dimanfaatkan oleh organisme tanah sebagai sumber energi. Semakin besar C-organik di dalam tanah akan meningkatkan aktivitas mesofauna tanah. Selain jenis pupuk yang digunakan dalam pemupukan, terdapat beberapa hal lain yang perlu diperhatikan dalam pemupukan seperti pemupukan dengan tepat dosis, tepat waktu, dan tepat cara aplikasi. Pemupukan yang dilakukan berdasarkan ketepatan tersebut akan menjadikan pemupukan menjadi efektif dan efisien yang akan berdampak pada perkembangan tanaman dan kualitas tanah. Pada proses pemupukan yang memperhatikan hal-hal tersebut akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan kualitas tanah yang juga akan mempengaruhi aktivitas organisme di dalam tanah.

#### **2.4.2 Pengaruh Dosis Pemupukan terhadap Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah**

Berdasarkan penelitian Nugroho dkk. (2021) menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk TSP yang lebih tinggi menghasilkan populasi mesofauna yang lebih tinggi. Sejalan juga dengan penambahan asam humat. Semakin besar asam humat yang diberikan akan semakin meningkatkan populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah. Semakin tinggi dosis pupuk yang diberikan akan semakin meningkatkan populasi mesofauna tanah, hal ini sesuai dengan hasil penelitian Harahap dkk. (2016) yang menyatakan bahwa pemupukan akan meningkatkan populasi mesofauna tanah walaupun pemberian pupuk tidak menibgatakan keanekaragaman mesofauna tanah.

#### **2.4.3 Pengaruh Perakaran Nanas terhadap Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah**

Perakaran tanaman sangat mempengaruhi keadaan lingkungan di sekitar perakaran tersebut atau yang biasa disebut dengan rizosfer. Perakaran tanaman nanas termasuk akar serabut yang tumbuh secara melingkar dari batang tanaman nanas. Perakaran nanas mengeluarkan eksudat pada berbeda pada fase pertumbuhan tanaman yang berbeda. Pada fase vegetative, kelimpahan mikroorganisme tanah cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan masa vegetative karena pada masa generative, sekresi gula sederhana lebih banyak terjadi yang meningkatkan aktivitas mikroorganisme sekitar rizosfer (Utami dkk., 2020). Berdasarkan penelitian Nurhandayani dkk. (2013) menyatakan bahwa daerah perakaran nanas juga menjadi tempat tumbuhnya mikoriza vesicular arbuscular. Seimbiosis dengan MVA ini akan memicu kehadiran organisme lain yang akan memperkaya kergaman organisme di daerah perakaran tanaman nanas

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2021 hingga Juli 2022 di Kebun Percobaan PT *Great Giant Food* (PT. GGF) Lampung Tengah. Analisis mesofauna dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung, analisis kimia dilaksanakan di *Cogen* PT.GGP.

#### 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, buret, desikator, botol film, gelas beaker, gelas ukur, erlenmeyer, pipet tetes, botol film, kertas label, alat tulis., buku tulis, dan *handphone*. Bahan-bahan yang akan digunakan pada penelitian ini antara lain sampel tanah, aquades dan alkohol 70%.

#### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan petak terbagi (*split plot*) yang terdiri dari 9 perlakuan dengan 4 ulangan. Petak utama adalah teknik aplikasi pupuk campuran (A) yang terdiri dari  $A_1 = \text{sebar}$ ;  $A_2 = \text{Larikan}$ ;  $A_3 = \text{Tugal}$ . Sebagai anak petak adalah dosis pupuk campuran (B) yang terdiri dari :  $B_1 = 1,5 \text{ ton ha}^{-1}$ ;  $B_2 = 3 \text{ ton ha}^{-1}$ ;  $B_3 = 4,5 \text{ ton ha}^{-1}$ .

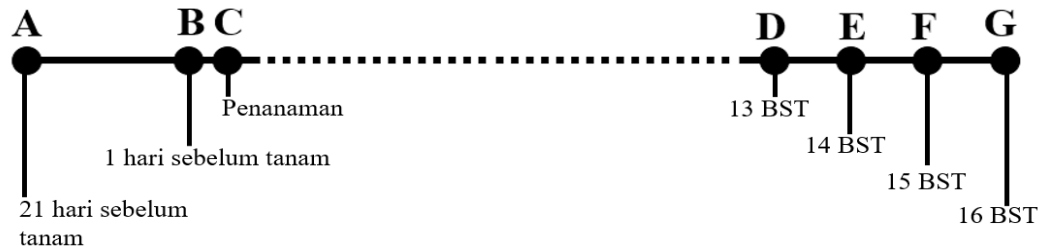
Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Petak Utama dan Anak Petak

Petak Utama (Teknik aplikasi)	Anak Petak (Dosis Aplikasi Pupuk Campuran)		
	1,5 ton ha <sup>-1</sup> (B <sub>1</sub> )	3 ton ha <sup>-1</sup> (B <sub>2</sub> )	4,5 ton ha <sup>-1</sup> (B <sub>3</sub> )
Sebar (A <sub>1</sub> )	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>
Larikan (A <sub>2</sub> )	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>
Tugal (A <sub>3</sub> )	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>



### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian yang dilakukan sebagai berikut :

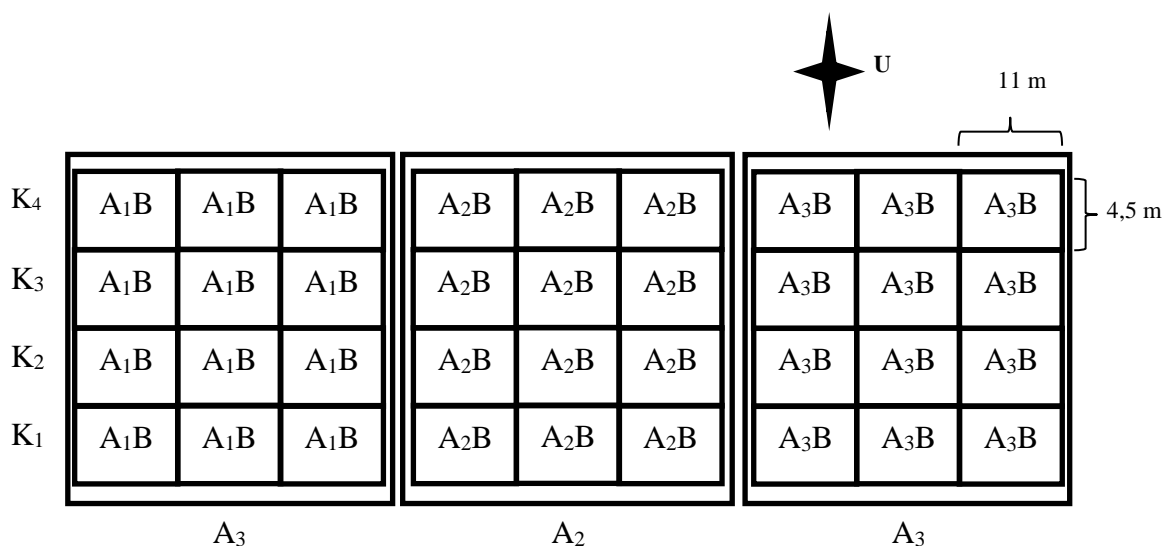


Gambar 2. Linimasa pelaksanaan penelitian.

Keterangan : A= Teknik aplikasi pupuk campuran secara sebar; B= Teknik aplikasi pupuk campuran secara larikan; C= Teknik aplikasi pupuk campuran secara tugal ; D= Pengambilan sampel pertama; E= Pengambilan sampel ke-2; F= Pengambilan sampel ke-3; G= Pengambilan sampel ke-4;

#### 3.4.1 Persiapan Lahan

Persiapan lahan di perkebunan nanas PT. *Great Giant Pinapple* (GGP) melalui beberapa tahapan yaitu *chopping* (penghancuran sisa tanaman nanas dengan cara dipotong atau dicacah), *plowing* (pembajakan dengan cara membalik, memotong, serta memecah lapisan tanah agar gulma tidak tumbuh), *harrowing* (proses mencacah tanah hasil bajak yang bertujuan untuk menggemburkan tanah), *subsoiling* (pemecah lapisan tanah menggunakan *subsoiler*, *ripper*, atau *rake* yang bertujuan untuk memperbaiki drainase di bawah permukaan tanah), *finishing harrow* atau *finishing rotary* yang bertujuan untuk menghancurkan bongkahan-bongkahan tanah hasil sisa pengolahan sebelumnya. Olah tanah yang terakhir adalah *ridging* yaitu olah tanah yang bertujuan untuk membuat guludan yang digunakan sebagai media tanam, kemudian dilakukan pembuatan saluran drainase dengan menggunakan *excavator*. Petakan yang dibuat pada lahan percobaan berukuran 4,5 m x 11 m. Tata letak petak percobaan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tata letak percobaan.

Keterangan: A = Teknik aplikasi; B = Dosis aplikasi pupuk campuran; A<sub>1</sub> = Sebar; A<sub>2</sub> = Larikan; A<sub>3</sub> = Tugal; B<sub>1</sub> = 1,5 ton ha<sup>-1</sup>; B<sub>2</sub> = 3 ton ha<sup>-1</sup>; B<sub>3</sub> = 4,5 ton ha<sup>-1</sup>

### 3.4.2 Aplikasi Pupuk

Pupuk yang digunakan pada perlakuan penelitian yaitu pupuk campuran yang diaplikasikan dengan teknik aplikasi secara sebar, larikan, dan tugal dengan dosis yang digunakan yaitu 1,5 ton ha<sup>-1</sup>, 3 ton ha<sup>-1</sup>, dan 4,5 ton ha<sup>-1</sup>. Pupuk ini terdiri dari 4 bahan utama yaitu bahan organik berupa kompos kotoran sapi, unsur hara makro (N, P, K, dan Mg), unsur hara mikro (Fe dan Zn), dan bahan pembenah tanah (kapur).

### 3.4.3 Penanaman

Penanaman dilakukan pada satuan petak percobaan dengan ukuran 4,5 m x 11 m. Penanaman bibit yang digunakan merupakan bibit sedang. Sebelum dilakukannya penanaman setiap bibit melalui proses dipping. Penanaman bibit nanas dilakukan dalam keadaan tegak agar dapat tumbuh dengan baik. Jarak penanaman bibit nanas yaitu 25 cm x 55 cm dan kedalaman tanah untuk bibit sedang 12 cm. populasi tanaman dalam satu hektar adalah 72.000 tanaman.

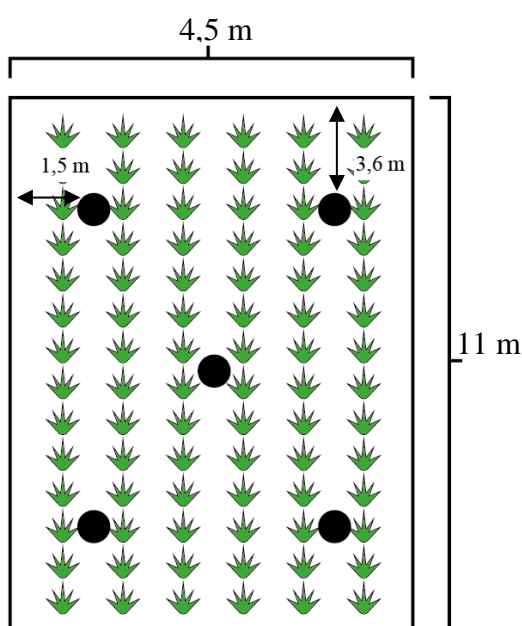
### 3.4.4 Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan dilakukan dengan cara penyiraman, penyulaman, pemupukan, pengendalian gulma, pengendalian hama dan penyakit. Dilakukan pula penyemprotan pupuk foliar hingga sampai tahap *forcing* dengan mengikuti standar budidaya tanaman (SBT) PT.GGP. Pupuk yang digunakan yaitu urea,  $K_2SO_4$ ,  $MgSO_4$ ,  $FeSO_4$ ,  $ZnSO_4$ , yang dicampurkan dengan air dan diaplikasikan menggunakan dengan penyemprotan langsung ke tanaman.

### 3.4.5 Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel mesofauna tanah dilakukan pada bulan ke 13, 14, 15, dan 16 setelah tanam yaitu pada bulan Desember 2021 sampai bulan Maret 2022.

Pengambilan sampel tanah dilakukan mulai 13 bulan setelah tanam (BST). hal ini dilakukan karena tanaman nanas pada usia ini telah mendapatkan perlakuan *forcing* atau penyemprotan perangsang bunga sehingga yang menandakan bahwa tanaman telah memasuki masa generatif. Selain itu terdapat kendala pada masa penelitian yaitu adanya kondisi pandemic COVID-19 yang menyebabkan tertutupnya akses menuju PT. GGP tempat lokasi penelitian. Letak daerah pengambilan sampel berada pada tengah-tengah plot percobaan dan diambil menggunakan ring sampel.



Gambar 4. Tata letak pengambilan sampel tanah.

### 3.4.6 Identifikasi Mesofauna Tanah

Mesofauna tanah yang diperoleh diidentifikasi di Laboratorium Biologi Tanah Fakultas Pertanian Unila menggunakan alat bantu mikroskop stereo binokuler dengan perbesaran 3-70 kali perbesaran. Identifikasi dilakukan sampai pada tingkat takson ordo dengan menggunakan Buku Kunci Determinasi Serangga (Subyanto dkk, 1991) dan Borror *et al.* (1996).

### 3.5 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan pada penelitian ini terdiri atas variabel utama dan variabel pendukung .

Tabel 2. Variabel Pengamatan Penelitian

No.	Variabel	Metode	Pengambilan Sampel
1.	Variabel utama		
	Populasi mesofauna	<i>Berlesse-Tullgren</i>	<i>A handbook of</i>
	Keanekaragaman mesofauna	<i>Berlesse-Tullgren</i>	<i>Tropical Soil Biology</i> (2008)
2.	Variabel Pendukung		<i>Tropical Soil</i>
	Indeks dominansi C-Organik	<i>Simpson</i>	<i>Biology and</i>
	pH tanah	<i>Walkley and Black</i>	<i>Fertility A</i>
	Kadar Air Tanah	Elektromagnetik	<i>Handbook of</i>
	Suhu Tanah	Gravimetri	<i>Methods</i> (1993)
		Termometer tanah	

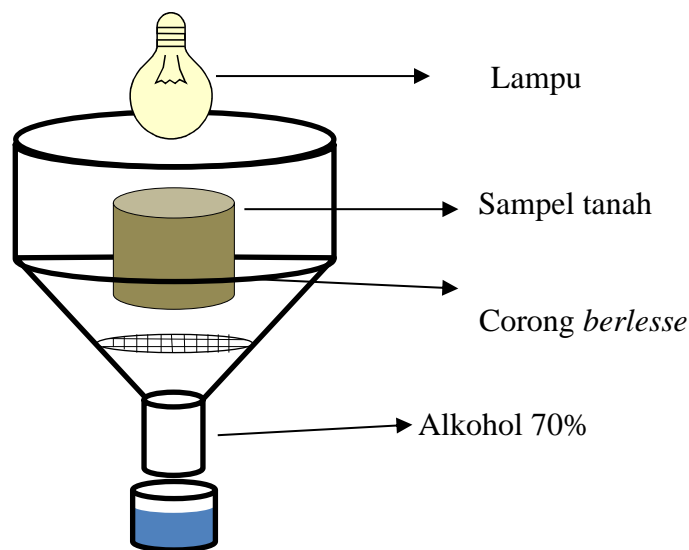
Keterangan: BST (Bulan Setelah Tanam); 13 BST= Desember 2021 ; 14 BST= Januari 2022;15 BST= Februari 2022 ; 15 BST= Maret 2022 ; 16 BST= April 2022

#### 3.5.1 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. Sebuah lampu kecil dengan daya rendah (5 watt) akan memanaskan dan mengeringkan tanah dari atas. Bola lampu harus diposisikan tepat diatas 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 aparatus *berlese-tullgren* yang dibagian bawahnya diletakkan botol film berisi alkohol sebagai penampung mesofauna yang ada. Fauna tanah yang telah tertampung pada botol penampung kemudian dipisahkan menggunakan mikroskop untuk diidentifikasi serta dihitung populasinya.



Gambar 5. Skema pelaksanaan ekstraksi mesofauna tanah

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

$$\frac{\text{Jumlah Individu (individu)}}{\text{Volume Ring Sample (dm}^{-3}\text{)}}$$

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

$$H' = - \sum [(ni / N) / \text{Ln} (ni / N)]$$

Keterangan :

$H'$  = indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener*

N = total individu mesofauna untuk semua spesies  
 ni = jumlah mesofauna untuk spesies ke i.

Tabel 3. 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

### 3.5.2 Variabel Pendukung

#### 3.5.2.1 Indeks Dominansi

Dominansi dihitung dengan menggunakan rumus indeks dominansi dari *Simpson* (Odum, 1993):

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

Keterangan :

D = indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener*

N = total individu mesofauna untuk semua spesies

ni = jumlah mesofauna untuk spesies ke i.

Dominansi berkisar antara 0 sampai 1, dimana semakin kecil nilai indeks dominansi maka menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang mendominasi sebaliknya semakin besar dominansi maka menunjukkan ada spesies tertentu (Odum, 1993).

#### 3.5.2.2 Sifat-Sifat Tanah

##### 1. C-organik (Metode *Walkley and Black*)

Kadar C-organik tanah dapat diketahui dengan menganalisis C-organik dilakukan berdasarkan bahan organik yang mudah teroksidasi (Walkley and Black, 1934 dalam Balai Penelitian Tanah, 2009) dengan memberikan  $K_2Cr_7$  1 N dan  $H_2SO_4$  pekat lalu diencerkan dengan aquades ditambahkan asam fosfat pekat, NaF 4%, dan indikator difenil amin, kemudian dititrasikan dengan ammonium sulfat 0,5 N. % C-organik dapat diketahui dengan rumus perhitungan :

$$\% \text{ C-organik} = \frac{ml \text{ K2Cr7} \times 1 \frac{vs}{vb}}{\text{Berat sampel tanah}} \times 0,3886\%$$

$$\% \text{ Bahan organik} = \% \text{ C-organik} \times 1,724$$

Keterangan:

Vb = ml titrasi blanko

Vs = ml titrasi sampel

## 2. pH Tanah (metode Elektromagnetik)

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. Kadar Air Tanah (%) (Metode Gravimetri)

Berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009) % kadar air tanah diperoleh dengan cara mengeringovenkan tanah basah yang diambil langsung dari lahan. % kadar air tanah dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{(Bb+BC)-(Bk+BC)}{(Bb+BC)-BC} \times 100\%$$

Keterangan :

Bb = Berat sampel basah

Bk = Berat sampel oven 105°C

BC = Berat cawan

## 4. Suhu Tanah (°C) (Termometer Tanah)

Pengukuran suhu tanah dilakukan dilahan dengan menggunakan thermometer.

Cara menggunakan thermometer tanah yaitu dengan menancapkan thermometer tersebut ke dalam tanah, ditunggu sebentar dan suhu tanah akan terlihat pada garis thermometer.

### 3.6 Analisis Data

Semua data yang diperoleh pada penelitian ini akan 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%. Selanjutnya untuk membedakan nilai tengah perlakuan dilakukan dengan uji BNT pada taraf 5%. Untuk mengetahui hubungan antara C-organik, pH tanah, dan suhu tanah dengan keanekaragaman mesofauna akan dilakukan uji korelasi.



## **V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Simpulan**

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Teknik aplikasi pupuk campuran tidak mempengaruhi populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada tanaman nanas.
2. Penambahan pupuk campuran dengan dosis 4,5 ton ha<sup>-1</sup> meningkatkan populasi mesofauna tanah dan meningkatkan keanekaragaman mesofauna tanah pada masa awal pengamatan pada tanaman nanas.
3. Tidak terdapat interaksi antara perbedaan teknik dan dosis aplikasi pupuk campuran terhadap populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada tanaman nanas.

### **5.2 Saran**

Jika dilakukan penelitian serupa mengenai pengaruh teknik dan dosis aplikasi pupuk campuran, maka penulis menyarankan agar pengamatan dilakukan pada saat awal tanam saat komposisi pupuk campuran masih tersedia sehingga dapat diamati pengaruhnya terhadap seluruh variabel penelitian secara lebih maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Affiati, S.N. Keanekaragaman Mesofauna dan Makrofauna Tanah pada Lahan Penambangan Pasir di Kawasan Lereng Gunung Merapi. *Skripsi*. Jurusan Biologi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 77 hlm.
- Allen, T. R. 2007. Studies on the North American Protura 1: catalogue and atlas of the Protura of North America; description of new species; key to the species of Eosentomon. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*. 156(1) : 97-116.
- Amin, A., Ibrohim, dan Tuarita, H. Studi Keanekaragaman Arthropoda pada Lahan Pertanian Tumpangsari Untuk Inventarisasi Predator Pengendalian Hayati di Kecamatan Batuaji Kota Batu. *Jurnal Pertanian Tropik*. 3(2) : 139-149.
- 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.
- Anggriawan, R., Mulyawan, R., dan Tria Santari, P. 2020. Mesofauna Tanah: Diversitas dan Kelimpahannya pada Beberapa Tipe Penggunaan Lahan Berbeda Di Bogor, Jawa Barat. *Agritop*. 18(1) : 107-115.
- Anwar, K. dan Ginting, R.C.B. 2013. *Mengenal Fauna Tanah dan Cara Identifikasinya*. IAARD Press. Jakarta. 132 hlm.
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Statistik Holtikultura 2019*. BPS-RI. <https://www.bps.go.id/>. Diakses pada 15 Januari 2022 pukul 19.00 WIB.
- Badan Pusat Statistik. 2020. *Statistik Holtikultura 2020*. BPS-RI. <https://www.bps.go.id/>. Diakses pada 15 Januari 2022 pukul 19.00 WIB.
- Badri, D. V. and Vivanco, J. M. 2009. *Regulation and Function of Root Exudates*. *Plant Cell Environ* 32 : 666-681.
- Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 312 hlm.

- Balai Penelitian Tanah. 2009. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Air, dan Pupuk Edisi 2*. Balai Penelitian Tanah. Departemen Pertanian. 234 hlm.
- 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 Arthropodan Embryological Society of Japan*. 51 : 1–15.
- Butcher, J. W., Snider, R., and Snider, R. J. 1971. Bioecology of Edaphic Collembola and Acarina. *Annual Review of Entomology*. 15 : 249-288.
- Carrillo, Y., Ball B. A., Bradford M. A., Jordan C. F., and Molina M. 2011. Soil Fauna After The Effects of Litter Composition on Nitrogen Cycling in A Mineral Soil. *Soil Biology and Biochemistry*. 43 : 1440-1449.
- Christian, E., and Bauer T. 2005. Food acquisition and processing in central european diplura (hexapoda). *Contributions to Soil Zoology in Central Europe II*. Institute of Soil Biology, České Budějovice, Czech Republic. 217 hlm.
- Dermiyati, Utomo, S. D., Hidayat, K. F., Lumbanraja J., Triyoso S., Ismono H., Ratna N. E., Putri N.T., dan R. Taisa. 2016. Pengujian Pupuk Organonitrofos Plus pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*. L) dan Perubahan Sifat Fisik Kimia Tanah Ultisol. *Journal Tropical Soils*. 21(1) : 9-17.
- Fatima, M. S., Moreira E., Jeroen H., and David E. Bignell. 2008. *A Handbook of Tropical Soil Biology Sampling and Characterization of Below-ground Biodiversity*. Earthscan. Nairobi. 256 hlm.
- Galli, L., And Rellini, I. 2020. The Geographic Distribution of Protura (Arthropoda: Hexapoda). *Biogeographia – The Journal of Integrative Biogeography*. 35 : 51-69.
- Giri, I.G.A.I., Yusnaini, S., Lumbanraja, J., dan Buchari, H. 2020. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Aplikasi Herbisida terhadap Biomassa Karbon Mikroorganisme Tanah (C-Mik) pada Pertanaman Jagung (*Zea mays* L.) Musim Tanam ke-5 di Gedong Meneng. *Jurnal Agrotek Tropika*. 8(1) : 1–10.
- Hanafiah, K. A., Anas, I., Napoleon, A., dan Ghoffar, N. 2005. *Biologi Tanah : Ekologi dan Makrobiologi Tanah Edisi 1*. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 166 hlm.
- Harahap, A.I.P., Utomo, M., Yusnaini, S., dan Arif, S. 2016. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen terhadap Keanekaragaman dan Populasi Mesofauna pada Serasah Tanaman Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) Musim Tanam ke-46. *Jurnal Agrotek Tropika*. 4(1) : 86–92.

- Herdiyanto, G., dan Setiawan A., 2015. Upaya Peningkatan Kualitas Tanah Melalui Sosialisasi Pupuk Hayati, Pupuk Organik, dan Olah Tanah Konservasi di Desa Sukamanah dan Desa Tanggerang Kecamatan Cigalontang Kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*. 4(1) : 47-53.
- Herlinda, S., Waluyo, W., Estuningsih, S. P., & Irsan, C. 2017. Perbandingan keanekaragaman spesies dan kelimpahan arthropoda predator penghuni tanah di sawah lebak yang diaplikasi dan tanpa aplikasi insektisida. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 5(2) : 96-107.
- Ibrahiah, H., Atok M.H., dan Abdulkadir R. 2014. Keanekaragaman Mesofauna tanah Daerah Pertanian Apel Desa Tulungrejo Kota Batu Sebagai Bioindikator Kesuburan Tanah. *Seminar Nasional XI Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sebelas Maret*. Surakarta.
- Indahwati, R., Budi, H., dan Munifatul, I. 2012. Keanekaragaman arthropoda tanah di lahan apel Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji Kota Batu. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Universitas Diponegoro, Semarang. Hal 31-34.
- Ihsan, M., Puspitarini, R. D., Afandhi, A., dan Fernando, I. 2021. Abundance and diversity of edaphic mites (Arachnida, Acarina) under different forest management system in Indonesia. *Bidiversitas*. 22 (9) : 3685-3692.
- Indriyati dan Wibowo, L. 2008. Keragaman dan Kelimpahan Collembola serta Arthropoda Tanah di Lahan Sawah Organik dan Konvensional pada Masa Bera. *Jurnal.HPT Tropika*. 8(2) : 110-116.
- Irfan, I., Rasdiansyah, R., dan Munadi, M. 2017. Kualitas Bokashi dari Kotoran Berbagai Jenis Hewan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 9(1) : 23-27.
- Jasridah, Rusdy, A., dan Hasnah. 2021. Komparasi Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah pada Komoditas Cabai Merah, Cabai Rawit, dan tomat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 6(3) : 347-356.
- Kusumastuti, A., Inswati, 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*. 6(2) : 145-162.
- Kusumawati, I. A., 2018. Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan terhadap Biomassa Karbon Mikroba dan Total Populasi Bakteri Di UB Forest. *Skripsi*. 56 hlm.
- Lestari, C.T., 2008. Keanekaragaman MVA pada Areal Tanaman Jagung (*Zea mays L*) yang Diaplikasikan Herbisida Paraquat di Dusun Sujah Kecamatan

Seluas Kabupaten Bengkayang. *Skripsi*. Fakultas FMIPA Universitas Tanjungpura. Pontianak.

- Linda, M.I., 2003. Pengaruh Pemberian Bahan Organik dan limbah Gypsum terhadap Populasi Cacing Tanah dan Mesofauna Tanah pada Berbagai Kedalaman Tanah di Lahan Pertanaman Nenas (*Ananas Comorus L.*) PT. Great Giant Pineapple Company Lampung Tengah. *Skripsi*. Jurusan Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. 40 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 Scienteeae*. 13(2) : 128-138.
- Maryanto, dan Rahmi, A. 2015. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill*) Varietas Permata. *Jurnal Agrifor*. 14(1) : 87-94.
- Meijer, A.D., Heitman, J. L., White, J. G., and Austin, R. E. 2013. Measuring Erosion in Long Term Tillage Plots Using Ground Based Lidar. *Journal Soil and Erosion*. 126 : 1-10.
- Mukti, M.S., Wardiyati, T., dan Islami, T. 2017. Pengaruh Waktu Pemberian Pupuk Kandang dan Dosis Urea terhadap Hasil Pertumbuhan dan Kadar Nitrogen Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae L. var. Nova*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(2) : 224-231.
- Murtina dan Taher, Y.A. 2021. Dampak Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Perubahan Sifat Kimia Tanah dan Produksi Tanaman Padi (*Oriza sativa L.*). *Menara Ilmu*. 15(2) : 67-76.
- Musyafa, M.N.A., Afandi, dan Novriansyah, H. 2016. Kajian Sifat Fisik Tanah pada Lahan Pertanaman Nanas (*Ananas comosus L.*) Produksi Tinggi dan Rendah di PT. Great Giant Pineapple Lampung Tengah. *Jurnal Agrotek Tropika*. 6(1) : 66-69.
- Muyassir dan Manfarizah. 2012. Variasi Dosis dan Teknik Pemupukan NPK terhadap Sifat Kimia Tanah, Serapan Hara serta Hasil Terung (*Solanum melongena L.*). *Lentera*. 12(2) : 1-7.
- Ningrum, Z., Rahardjo, B.T., dan Tarno, H. 2014. Kepadatan Populasi Symphilitid pada Berbagai Kompos di Pertanaman Nanas (*Ananas comosus L. merr*) di PT. Great Giant Pineapple. *Jurnal HPT*. 2(3) : 1-8.
- Niswati, A., Henrie, B., dan Manik, K.E.S., 2009. Perubahan Populasi Cacing Tanah dan Populasi Serta Keanekaragaman Meso Fauna 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., 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. Hal 1-9.
- Nugroho, A., Niswati, A., Novpriansyah, H., & 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.
- Nurhandayani, R., Linda, R., dan Khotimah, S. 2013. Inventarisasi Jamur Mikoriza Vesikular Arbuskular dari Rhizosfer Tanah Gambut Tanaman Nanas (*Ananas comosus (L.) Merr*). *Jurnal Protobiont*. 2(3) : 146-151.
- 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
- Pasaribu, S.M., Suradisastra, K., Sayaka, B., dan Dariah, A. 2010. *Pengendalian dan Pemulihan Degradasi Ekosistem Pertanian*. Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian. Bogor.
- Paul, E. A., 2015. *Soil Microbiology, Ecology, and Biochemistry Fourth Edition*. Natural Resource Ecology Laboratory and Department of Soil and Crop Sciences Colorado State University. Colorado, United States of America. 603 hlm.
- Poerwanto S. H., A. Handiani , dan D. H. Windyaraini. 2020. Keanekaragaman Acarina di Pusat Inovasi Agro Teknologi Mangunan. *Jurnal Penelitian Sainstek*. . 25(1) : 62-71.
- Pulukadang, S. J, E. Mamahit, Moulwy, F dan Guntur, S. 2014. Jenis dan Populasi Serangga di Areal Tanaman Nanas (*Ananas comosus (L.) Merr*) District west Passi Bolaang Mongondow. *Jurnal Hama dan Penyakit Tanaman*. 4(6) : 16-21.
- Purnomo, R., Santoso, M., dan Heddy, S. 2013. Pengaruh Berbagai Macam Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil tanaman Mentimun (*Cucumis sativuls*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(3) : 93-100.
- Rahmadi, C., dan Suhardjono, Y. R. 2003. Keanekaragaman arthropoda tanah di lantai hutan kawasan hulu sungai Katingan Kalimantan Tengah. *Berita Biologi*. 6(4) : 549-554.
- Ramadhani, W.S., and Nuraini, Y. 2018. The Use Of Pineapple liquid Waste and Cow Dung Compost to Improve Availability of Soil N, P, And K and Growth of Pineapple Plant in An Ultisol Of Central Lampung. *Journal Degraded and Mining Land Management*. 6(1) : 1457-1465.

- Ridwan, Wardah, dan Arini, D. 2020. Kombinasi Pupuk Organik dan Anorganik untuk Optimalisasi Produksi dan Kandungan Nutrisi Umbi Taka. *Jurnal Agronomi*. 48(2) : 150-156.
- 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.
- Sentana, S. 2010. Pupuk Organik, Peluang dan Kendalanya. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mika Kejuangan Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*. Yogyakarta. Hal : 1-4.
- Setiawati, S.B.M., Dermiyati, Arif, M.A.S., dan Yusnaini, S. 2021. Pengaruh Pemberian Pupuk Organonitrofos Plus, Pupuk Anorganik, dan Kombinasinya terhadap Biomassa Karbon Mikroorganisme (C-Mik) pada Tanah Ultisols Taman Bogo yang Ditanami Jagung Manis (*Zea Mays* [L] *Saccharata sturt*). *Jurnal Agrotek Tropika*. 9(1) : 103-111.
- Sirappa, M. P., dan Razak, N. 2010. Peningkatan Produktivitas Jagung Melalui Pemberian Pupuk N, P, K dan Pupuk Kandang pada Lahan Kering Di Maluku. *Prosiding Pekan Serelia Nasional*. 1: 277-286.
- Soekamto, M.H., dan Fahrizal, A. 2019. Upaya Peningkatan Kesuburan Tanah pada lahan Lereng di Kelurahan Alimas Distrik Aimas Kabupaten Sorong. *Abdimas. Papua Journal of Community Service*. 1 (2) : 14-23.
- Subowo. 2010. Strategi Efisiensi Penggunaan Bahan Organik untuk Kesuburan dan Produktivitas Tanah Melalui Pemberdayaan Sumberdaya Hayati Tanah. *Jurnal Sumber Daya Lahan*. 4 (1) : 15-27.
- Subyanto, Sulthoni, A., Siwi, S. S. 1991. *Kunci Determinasi Serangga*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sugiyarto, M., Pujo, dan Miati, N. S. 2001. Hubungan keragaman mesofauna tanah dan vegetasi bawah pada berbagai jenis tegakan di hutan Jobolarangan. *Jurnal Biodiversitas*. 2(2) : 140- 145.
- Suridisastra, K., Pasaribu, S.M., Sayaka, B., Dariah, A., Las, I., Haryono, dan Pasandaran, E. 2010. *Membalik Kecenderungan Degradasi Sumber Daya Lahan dan Air*. IPB Press. Bogor.
- Utami, A. D., Wiyono, S., Widyastuti, R., dan Cahyono, P. 2020. Keanekaragaman Mikrob Fungsional Rizosfer Nanas dengan Berbagai Tingkat Produktivitas. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*. 25(4) : 584–591.
- Utomo, F.A., Prihatin, J., dan Aisyah, N.I. 2019. Identifikasi Mesofauna Tanah pada Lahan Tanaman Kopi Arabika di Perkebunan Kalibendo Banyuwangi. *Saintifika*. . 21(1) : 39-51.

- Wahyunto, dan Dariah, A. 2014. Degradasi Lahan di Indonesia: Kondisi Existing, Karakteristik, dan Penyeragaman Definisi Mendukung Gerakan Menuju Satu Peta. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 8(2) : 1-93.
- Wicaksono, T., Sagiman, S., dan Umran, I. 2015. Kajian Aktivitas Mikroorganisme Tanah pada Beberapa Cara Penggunaan Lahan Di Desa PAL IX Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Sains Pertanian Equator*. 4(1) : 1-13
- Wu, D., Dong, G., Cheng, X., Zhang, S., Bai, C., Sun, Z., Liu, X., Song, Q., Shi, Q., Liu, Y., and Han, X. 2019. Effects of Different Mechanized Organic Fertilization Methods on The Soil Physicochemical Properties of Corn Field. *IOP Conf. Series: Earth And Environmental Science*. 233(4) : 1-7.
- Yasurruni, K., Thei, R. S. P., dan Windarningsih, M. 2019. Kelimpahan dan keanekaragaman artropoda permukaan tanah pada ekosistem pertanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) di Kuripan Lombok Barat. *Crop Agro*. 12(2) : 163-170.
- Zayadi, H., Hakim, L., dan Leksono, A.S. 2013. Composition and Diversity of Soil Arthropods of Rajegwesi Meru Betiri National Park. *Journal of Tropical Life Science*. 3 : 166-171.