

**POPULASI DAN KEANEKARAGAMAN MESOFAUNA TANAH
PADA BERBAGAI TEKNIK DAN DOSIS APLIKASI PUPUK
CAMPURAN PADA PERTANAMAN NANAS RATOON di PT.GGP**

(Skripsi)

Oleh

NOVA KURNIA RAMADINA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

POPULASI DAN KEANEKARAGAMAN MESOFAUNA TANAH PADA BERBAGAI TEKNIK DAN DOSIS APLIKASI PUPUK CAMPURAN PADA PERTANAMAN NANAS RATOON di PT.GGP

Oleh

NOVAKURNIA RAMADINA

Mesofauna tanah merupakan salah satu faktor yang dapat memperbaiki tingkat kesuburan tanah karena mesofauna tanah berperan sebagai dekomposer bahan organik yang dipengaruhi oleh penggunaan pupuk. Pupuk yang digunakan pada penelitian ini merupakan pupuk campuran dari bahan organik dan anorganik dengan teknik dan dosis aplikasi yang tepat diharapkan dapat meningkatkan populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pupuk campuran dengan teknik dan dosis yang tepat terhadap populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada pertanaman nanas *ratoon*. Penelitian ini dilaksanakan di PT. GGP dan analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan rancangan petak terbagi atau *split plot* yang terdiri dari 9 perlakuan dan 4 ulangan. Data yang diperoleh diuji homogenitas ragam dengan uji Bartlett dan aditifitasnya dengan uji Tukey, kemudian dilakukan uji analisis ragam taraf 5%. Jika asumsi terpenuhi maka data diuji lanjut menggunakan uji BNT taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan teknik aplikasi tidak berpengaruh nyata terhadap populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah. Dosis aplikasi pupuk campuran berpengaruh nyata terhadap populasi mesofauna tanah pada 28 BST, dimana B_3 (4,5 ton ha^{-1}) nyata lebih tinggi dibandingkan dengan B_2 (3 ton ha^{-1}) namun tidak berbeda nyata dengan B_1 (1,5 ton ha^{-1}). Mesofauna tanah yang mendominasi pada penelitian ini adalah *Acarina*. Terdapat korelasi positif antara C-organik dan populasi mesofauna tanah, serta antara suhu dan kadar air tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah.

Kata kunci : Keanekaragaman, Mesofauna, Populasi, Pupuk Campuran, Teknik aplikasi.

ABSTRACT

POPULATION AND DIVERSITY OF SOIL MESOFAUNA IN VARIOUS TECHNIQUES AND DOSAGES OF MIXED FERTILIZER APPLICATION IN RATOON PINEAPPLE CULTIVATION at PT.GGP

By

NOVAKURNIA RAMADINA

Soil mesofauna is one of the factors that can improve soil fertility because it acts as a decomposer of organic matter that is affected by fertilizer use. The fertilizer used in this study was a mixture of organic and inorganic materials with the right application technique and dosage, which is expected to increase the population and diversity of soil mesofauna. This research aims to study the effect of mixed fertilizer with the right technique and dosage on the population and diversity of soil mesofauna in ratoon pineapple plantations. This research was conducted at PT. GGP and soil analysis was conducted at the Soil Science Laboratory of the University of Lampung. This research used a split plot design consisting of 9 treatments and 4 replications. The data obtained were tested for homogeneity of variance using the Bartlett test and for additivity using the Tukey test, then an analysis of variance test was performed at the 5% level. Data were further tested using the LSD test at the 5% level. The results showed that the application technique had no significant effect on the population and diversity of soil mesofauna. The application dose of mixed fertilizer significantly affected the soil mesofauna population at 28 BST, where B_3 (4,5 ton ha⁻¹) was significantly higher than B_2 (3 ton ha⁻¹) but not significantly different from B_1 (1,5 ton ha⁻¹). The dominant soil mesofauna in this study was Acarina. There was a positive correlation between organic carbon and the soil mesofauna population, as well as between temperature and soil water content with soil mesofauna diversity.

Keywords : Diversity, Mesofauna, Population, Mixed Fertilizer, Application Technique.

**POPULASI DAN KEANEKARAGAMAN MESOFAUNA TANAH PADA
BERBAGAI TEKNIK DAN DOSIS APLIKASI PUPUK CAMPURAN PADA
PERTANAMAN NANAS RATOON di PT.GGP**

Oleh

NOVAKURNIA RAMADINA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar

SARJANA PERTANIAN

Pada

Program Studi Ilmu Tanah

Fakultas Pertanian, Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

Judul Skripsi

**: POPULASI DAN KEANEKARAGAMAN
MESOFAUNA TANAH PADA BERBAGAI
TEKNIK DAN DOSIS APLIKASI PUPUK
CAMPURAN PADA PERTANAMAN NANAS
RATOON di PT.GGP**

Nama Mahasiswa

: Nova Kurnia Ramadina

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2014181002

Program Studi

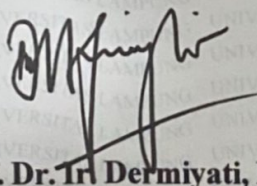
: Ilmu Tanah

Fakultas

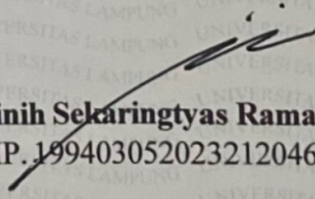
: Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

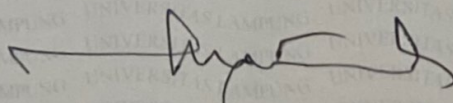


Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc
NIP. 196308041987032002



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

2. Ketua Jurusan Ilmu Tanah



Ir. Hery Novpriansyah, M.Si
NIP. 196611151990101001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

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

Sekretaris

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

Anggota

: Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M. Si.

2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 20 Januari 2026

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul

**“POPULASI DAN KEANEKARAGAMAN MESOFAUNA TANAH PADA
BERBAGAI TEKNIK DAN DOSIS APLIKASI PUPUK CAMPURAN PADA
PERTANAMAN NANAS *RATOON* DI PT.GGP”**

Merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain.

Penelitian ini merupakan penelitian Bersama dosen Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, yaitu Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc. dan Winih Sekaringtyas Ramadhani, S.P., M.P.

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain dan telah saya tuliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, **20 Januari** 2026

Penulis



Nova Kurnia Ramadina

RIWAYATHIDUP



Penulis dilahirkan di Kota Kalianda, Lampung Selatan pada 07 November 2002 sebagai anak pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Ashori dan Ibu Eva Yurdanelis. Penulis telah menyelesaikan Pendidikan di TK At-Taqwa, Kota Tangerang, Jatiuwung pada Tahun 2008. SDN Jati 3 pada Tahun 2015, dan SMAN 1 Ciomas, Kota Serang Banten pada Tahun 2020. Pada Tahun 2020 penulis melanjutkan studi ke perguruan tinggi sebagai mahasiswa Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi anggota Bidang Komunikasi dan Informasi himpunan mahasiswa Ilmu Tanah Unila pada Tahun 2022 hingga 2023. Penulis juga aktif dalam kegiatan seminar, sebagai kepanitian acara. Pada tahun 2023 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Lumbok Seminung, Lumbok Seminung, Lampung Barat, dan pada tahun yang sama penulis melakukan kegiatan Praktik Umum (PU) di PT. Great Giant Pineapple, Terbanggi Besar, Lampung Tengah.

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan diri merek sendiri. “

(Qs Ar-Rad: 11)

“ Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya.”

(Ali bin Abi Thalib)

Keluhan demi keluhan segera kugilas perlahan

(Perunggu)

“Tutup mata, tutup telinga ,percaya pada diri dan lakukan segala hal dengan baik dan dengan penuh kesabaran”

(Penulis)

SANWACANA

Dengan memanjatkan puji serta syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya dan tak lupa pula shalawat serta salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan Skripsi berjudul “Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Berbagai Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Pertanaman Nanas *Ratoon* di PT.GGP “ secara baik sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian dari Universitas Lampung.

Penulis menyadari dalam penulisan Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, baik dari isi maupun dalam penyajiannya. Maka dari itu penulis mengharapkan saran serta kritik yang sifatnya membangun. Penulis sangat berharap Skripsi ini dapat bermanfaat dan senantiasa menambah ilmu pengetahuan serta wawasan bagi semua. Selama melaksanakan Skripsi ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan saran serta bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Pada kesempatan ini penulis banyak mengucapkan banyak rasa terima kasih yang tulus kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M. P., selaku Dekan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Ir. Hery Novpriansyah, M.S., selaku Ketua Jurusan Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3. Ibu Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc., selaku dosen pembimbing pertama yang telah membimbing dan meluangkan waktunya dalam memberikan saran, arahan dan nasihat serta motivasi dalam menyelesaikan penelitian dalam penulisan Skripsi.
4. Ibu Winih Sekaringtyas Ramadhani, S.P., M.P. selaku pembimbing kedua yang telah memberikan banyak arahan serta memberikan kritik, saran dan motivasi dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan Skripsi.
5. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M. Si., selaku penguji yang telah berperan dalam perbaikan penulisan skripsi melalui saran, kritik dan dukungan kepada penulis.
6. Bapak dan Ibu dosen Universitas Lampung, dan secara khusus dosen Jurusan Ilmu Tanah, yang selama ini telah banyak membimbing dan memberi begitu banyak ilmu sehingga penulis dapat mencapai jenjang saat ini.
7. Teristimewa Kedua Orang Tua Ku tersayang dan tercinta. Bapak Ashori dan Ibu Eva Yurdanelis serta kedua Adikku M. Agil Kurnia dan M. Gaffi Kurnia yang senantiasa memberikan do'a dan dukungan baik secara materi, moral maupun spiritual.
8. Keluarga besarku yang selalu senantiasa memberikan dukungan serta mendoakan yang terbaik untuk kelancaran penulis agar segera menyelesaikan pendidikan.
9. Zalfa Ridha Febriyanti, S.T., Fitri Sapela, S.T., sebagai sahabat yang selalu membantu memberikan masukan, perhatian serta mengkritik sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi.
10. Kepada Bunda Dewi komalasari dan Ayah Wahyu Setianto yang senantiasa memberi dukungan serta semangat kepada penulis, dan selalu memberikan perhatian layaknya putri mereka sendiri.

11. Gathan Arya Putra yang selalu memberikan dukungan, perhatian dan doa serta selalu mendengarkan keluh kesah penulis.
12. Sahabat- sahabatku Kharisma Rahmawati, Yanti Anggraini dan Siti Maysaroh yang selalu memberikan dukungan, motivasi, kritik, dan doa kepada penulis serta memberikan banyak pengalaman dan pembelajaran yang berharga selama bersama-sama penulis.
13. Teman- teman seperjuangan penelitian Siti Maysaroh, Kharisma Rahmawati, Adisty Rahmawanti, Dian Prasetyowati, Fitriani, Jihan Ixora, Revi Mariska, Jeni Larasati, Intan Maharani Samsi, Ulia Kharlismayani, Arsita Permatasari, dan Dewi Alma yang senantiasa membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian dan selalu memberikan masukan dalam menyelesaikan Skripsi kepada penulis.
14. Seluruh staf dan karyawan Gedung Ilmu Tanah atas bantuannya dan kemudahan-kemudahan yang diberikan, semoga semua itu bernilai ibadah dan dapat menjadi amal jariyah.
15. Kepada teman- teman Kost Sabit 2 yang sudah memberikan bantuan dan semangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
16. Teman Seperjuangan Jurusan Ilmu Tanah 2020.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kata sempurna dalam penulisan Skripsi ini. Penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi yang membaca.

Bandar Lampung,

Nova Kurnia Ramadina

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	I
DAFTAR GAMBAR.....	IV
DAFTAR TABEL.....	V
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Kerangka Pemikiran	6
1.5 Hipotesis	9
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Degradasi Lahan.....	11
2.2 Kesuburan Lahan.....	11
2.3 Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk.....	12
2.3.1 Pengaruh Teknik Pemupukan terhadap Mesofauna Tanah di dalam Tanah	13
2.3.2 Pengaruh Dosis Pemupukan terhadap Mesofauna Tanah di dalam Tanah.....	13
2.4 Mesofauna Tanah.....	14
2.4.1 Fungsi Mesofauna Tanah	15
2.4.2 Jenis Mesofauna Tanah.....	15
2.4.3 Sifat Mesofauna Tanah	17

III.	BAHAN DAN METODE	19
3.1	Waktu dan Tempat.....	19
3.2	Alat dan Bahan.....	19
3.3	Metode Penelitian	19
3.4	Pelaksanaan Penelitian	20
3.4.1	Persiapan Lahan	21
3.4.2	Aplikasi Pupuk	22
3.4.3	Pengambilan Sampel Tanah	23
3.4.4	Identifikasi Mesofauna Tanah.....	24
3.5	Variabel Pengamatan.....	24
3.5.1	Variabel Utama.....	24
3.5.2	Variabel Pendukung.....	26
3.5.2.1	Indeks Dominansi	26
3.5.2.2	Sifat-sifat Tanah	26
3.6	Analisis Data	28
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1	Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah.....	29
4.2	Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Keanekaragaman Mesofauna Tanah	35
4.3	Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah	40
4.4	Pengaruh Perbedaan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air	42
4.5	Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Suhu Tanah.....	43

4.6 Korelasi antara Suhu Tanah, Kadar Air Tanah, pH Tanah C-organik Tanah dengan Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah	44
V. SIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Simpulan.....	47
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran Penelitian Tanaman Nanas <i>Ratoon</i>	10
2. Linimasa Pelaksanaan Penelitian	20
3. Tata Letak Petak Percobaan (<i>Split plot</i>)	22
4. Tata Letak Pengambilan Sampel Mesofauna Tanah pada Pertanaman Nanas <i>Ratoon</i>	23
5. Desain Ekstraksi Mesofauna Tanah di <i>Tullgren</i>	25
6. Dinamika populasi mesofauna tanah setelah pemberian pupuk campuran pada seluruh pengamatan.....	31
7. Grafik populasi mesofauna tanah setiap pada masing-masing perlakuan.....	33
8. Boxplot populasi mesofauna tanah pada pertanaman nanas <i>ratoon</i>	35
9. Proporsi mesofauna tanah yang telah teramati setelah berbagai pengolahan tanah pada pertanaman nanas <i>ratoon</i>	43
10. Mesofauna tanah yang ditemukan pada berbagai system pengolahan Tanah di pertanaman nanas, PT. Great Giant Pineapple	44
11. Grafik indeks dominansi mesofauna tanah pada pertanaman nanas <i>ratoon</i>	47

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Petak Utama dan Anak Petak pada Metode Penelitian	20
2. Kombinasi Perlakuan Petak Utama dan Anak Petak	20
3. Variabel Pengamatan Penelitian	24
4. Kriteria Indeks Keanekaragaman <i>Shannon- Wiener</i> (Odum, 1983)	26
5. Ringkasan Analisis Ragam Pengaruh Perbedaan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran Terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pertanaman Nanas <i>Ratoon</i>	29
6. Pengaruh Dosis Aplikasi (B) Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada 28 BST	30
7. Ringkasan Analisis Ragam Pengaruh Perbedaan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran Terhadap Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pertanaman Nanas <i>Ratoon</i>	36
8. Indeks keanekaragaman mesofauna tanah pada semua perlakuan	37
9. Indeks keanekaragaman mesofauna tanah pada setiap pengamatan	38
10. Ordo dan populasi mesofauna tanah yang telah teramati setelah Berbagai Teknik dan Aplikasi Pupuk Campuran pada Pertanaman Nanas <i>Ratoon</i>	39
11. Ordo dan populasi mesofauna tanah yang teramati pada waktu pengamatan 19 BST	40

12. Ordo dan populasi mesofauna tanah yang teramati pada waktu pengamatan 22 BST.....	40
13. Ordo dan populasi mesofauna tanah yang teramati pada waktu pengamatan 25 BST.....	41
14. Ordo dan populasi mesofauna tanah yang teramati pada waktu pengamatan 28 BST.....	41
15. Ordo dan populasi mesofauna tanah yang teramati pada waktu pengamatan 31 BST.....	42
16. Ringkasan Analisis Ragam Pengaruh Perbedaan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pertanaman Nanas <i>Ratoon</i>	45
17. Ringkasan Analisis Ragam Pengaruh Perbedaan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar air tanah (%)	48
18. Data klimatologi di PT.GGP paada Bulan Juni 2022- Juni 2023	49
19. Ringkasan Analisis Ragam Pengaruh Perbedaan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Suhu Tanah	50
20. Ringkasan uji korelasi antara Suhu Tanah, Kadar Air Tanah, pH Tanah, dan C-organik Tanah dengan Populasi Mesofauna Tanah di Pertanaman Nanas <i>Ratoon</i>	51
21. Ringkasan uji korelasi antara suhu tanah, kadar air tanah, pH tanah, dan C- organik tanah dengan keanekaragaman tanah di pertanaman nanas <i>ratoon</i>	52
22. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 19 BST.....	62
23. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 19 BST.....	62
24. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 19 BST	63
25. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 22 BST	63

26. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 22 BST	64
27. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 22 BST	64
28. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 25 BST	65
29. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 25 BST	65
30. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 25 BST	66
31. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 28 BST	66
32. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 28 BST	67
33. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 28 BST	67
34. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 31 BST	68
35. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 31 BST	68
36. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 31 BST	69
37. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 19 BST	69
38. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 19 BST	70

39. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 19 BST	70
40. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 22 BST.....	71
41. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 22 BST	71
42. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 22 BST	72
43. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 25 BST.....	72
44. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 25 BST	73
45. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 25 BST	73
46. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 28 BST.....	74
47. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 28 BST	74
48. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 28 BST	75
49. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 31 BST.....	75
50. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 31 BST	76
51. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Teknik dan Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 31 BST	76

52. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 19 BST.....	77
53. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 19 BST	77
54. Hasil Analisis Ragam Hasil Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 19 BST	78
55. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 22 BST	78
56. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 22 BST	79
57. Hasil Analisis Ragam Hasil Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 22 BST	79
58. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 25 BST	80
59. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 25 BST	80
60. Hasil Analisis Ragam Hasil Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 25 BST	81
61. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 28 BST	81
62. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 28 BST	82
63. Hasil Analisis Ragam Hasil Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 28 BST	82

64. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 31 BST	83
65. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 31 BST	83
66. Hasil Analisis Ragam Hasil Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 31 BST	84
67. pH Tanah akibat Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Mesofauna Tanah pada Setiap Pengamatan	84
68. C-organik Tanah akibat Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Mesofauna Tanah pada Setiap Pengamatan	85
69. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Populasi Pengamatan 19 BST	85
70. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Populasi Pengamatan 19 BST	86
71. Hasil Analisis Ragam Hasil Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Populasi Pengamatan 19 BST	86
72. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Populasi Pengamatan 22 BST	87
73. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Populasi Pengamatan 22 BST	87
74. Hasil Analisis Ragam Hasil Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Pengamatan 22 BST	88
75. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Populasi Pengamatan 25 BST	88
76. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Populasi Pengamatan 25 BST	89
77. Hasil Analisis Ragam Hasil Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Populasi Pengamatan 25 BST	89

78. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Pengamatan 28 BST	90
79. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Pengamatan 28 BST	90
80. Hasil Analisis Ragam Hasil Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Pengamatan 28 BST	91
81. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Pengamatan 31 BST.....	91
82. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Pengamatan 31 BST	92
83. Hasil Analisis Ragam Hasil Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Pengamatan 31 BST	92
84. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 19 BST	93
85. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 19 BST	93
86. Hasil Analisis Ragam Hasil Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 19 BST	94
87. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 22 BST	94
88. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 22 BST	95
89. Hasil Analisis Ragam Hasil Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 22 BST.....	95
90. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 25 BST	96

91. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 25 BST	96
92. Hasil Analisis Ragam Hasil Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 25 BST.....	97
93. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 28 BST	97
94. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 28 BST	98
95. Hasil Analisis Ragam Hasil Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 28 BST	98
96. Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 31 BST	99
97. Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Kadar Air Tanah (%) pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 31 BST	99
98. Hasil Analisis Ragam Hasil Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Mesofauna Tanah Pengamatan 31 BST	100
99. Suhu Tanah akibat Pengaruh Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran terhadap Mesofauna Tanah pada Setiap Pengamatan	100
100. Hasil Uji Korelasi PH Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 19 BST	101
101. Hasil Uji Korelasi pH Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Populasi Mesofauna Tanah Pengamatan 22 BST	101
102. Hasil Uji Korelasi pH Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 25 BST	101
103. Hasil Uji Korelasi pH Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 28 BST	102

104.	Hasil Uji Korelasi pH Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 31 BST	102
105.	Hasil Uji Korelasi pH Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 19 BST	102
106.	Hasil Uji Korelasi pH Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 22 BST	103
107.	Hasil Uji Korelasi pH Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 25 BST	103
108.	Hasil Uji Korelasi pH Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 28 BST	103
109.	Hasil Uji Korelasi pH Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah pada Pengamatan 31 BST	104
110.	Hasil Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Populasi Mesofauna Tanah Pengamatan 19 BST.....	104
111.	Hasil Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Populasi Mesofauna Tanah Pengamatan 22 BST	104
112.	Hasil Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Populasi Mesofauna Tanah Pengamatan 25 BST.....	105
113.	Hasil Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Populasi Mesofauna Tanah Pengamatan 28 BST	105
114.	Hasil Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Populasi Mesofauna Tanah Pengamatan 31 BST	105
115.	Hasil Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 19 BST	106

116.	Hasil Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 22 BST	106
117.	Hasil Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 25 BST	106
118.	Hasil Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 28 BST	107
119.	Hasil Uji Korelasi Kadar Air Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 31 BST	107
120.	Hasil Uji Korelasi Suhu Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Populasi Mesofauna Tanah Pengamatan 19 BS	107
121.	Hasil Uji Korelasi Suhu Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Populasi Mesofauna Tanah Pengamatan 22 BST	108
122.	Hasil Uji Korelasi Suhu Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Populasi Mesofauna Tanah Pengamatan 25 BST	108
123.	Hasil Uji Korelasi Suhu Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Populasi Mesofauna Tanah Pengamatan 28 BST	108
124.	Hasil Uji Korelasi Suhu Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Populasi Mesofauna Tanah Pengamatan 31 BST	109
125.	Hasil Uji Korelasi Suhu Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 19 BST	109
126.	Hasil Uji Korelasi Suhu Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 22 BST	109
127.	Hasil Uji Korelasi Suhu Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 25 BST	110

128.	Hasil Uji Korelasi Suhu Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 28 BST	110
129.	Hasil Uji Korelasi Suhu Tanah dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 31 BST	110
130.	Hasil Uji Korelasi C-organik Tanah (%) dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Populasi Mesofauna Tanah Pengamatan 19 BST	111
131.	Hasil Uji Korelasi C-organik Tanah (%) dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Populasi Mesofauna Tanah Pengamatan 22 BST	111
132.	Hasil Uji Korelasi C-organik Tanah (%) dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Populasi Mesofauna Tanah Pengamatan 25 BST	111
133.	Hasil Uji Korelasi C-organik Tanah (%) dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Populasi Mesofauna Tanah pada Pengamatan 28 BST.....	112
134.	Hasil Uji Korelasi C-organik Tanah (%) dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Populasi Mesofauna Tanah Pengamatan 31 BST	112
135.	Hasil Uji Korelasi C-organik Tanah (%) dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 19 BST	112
136.	Hasil Uji Korelasi C-organik Tanah (%) dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 22 BST	113
137.	Hasil Uji Korelasi C-organik Tanah (%) dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 25 BST	113
138.	Hasil Uji Korelasi C-organik Tanah (%) dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 28 BST	113
139.	Hasil Uji Korelasi C-organik Tanah (%) dengan Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk Campuran pada Keanekaragaman Mesofauna Tanah Pengamatan 31 BST	114
140.	Data Curah Hujan di PT. GGP pada setiap Pengamatan.....	114

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu yang dikenal sebagai negara penghasil nanas di dunia, daerah penghasil nanas di Indonesia salah satunya yaitu provinsi Lampung. PT *Great Giant Pineapple* (PT.GGP) perusahaan yang bergerak di bidang perkebunan sekaligus pabrik pengolahan tanaman nanas di Lampung yang mempunyai luas total areal sebesar ± 32.000 hektar dengan jenis tanahnya yaitu tanah Ultisol dan Inceptisol. Tanah Ultisol memiliki keasaman dan kejenuhan Al yang tinggi, kandungan dan bahan organik yang rendah Ginting *et al.* (2020). Pada tahun 2020 produksi nanas di Indonesia mencapai 2.447.243 ton. Produksi ini meningkat 11,42% jika dibandingkan tahun sebelumnya yang hanya sebesar 2.196.458 ton. Pada tahun 2021 produksi nanas Indonesia meningkat menjadi 2.886.417 ton, dan Lampung masih menempati posisi pertama yaitu sebesar 2.705.883 ton. Pada tahun 2022 provinsi Lampung merupakan provinsi dengan produksi nanas paling besar yaitu mencapai 861.796 ton (Badan Pusat Statistik, 2022). Produktivitas nanas meningkat dikarenakan pemberian pupuk anorganik dan pupuk organik.

Bahan organik dalam tanah merupakan sumber energi bagi makro dan mikro fauna tanah. Penambahan bahan organik dalam tanah akan meningkatkan populasi mesofauna tanah yang berkaitan dengan dekomposisi dan mineralisasi bahan organik (Atmojo, 2003). Bahan organik rendah, ini dapat mengakibatkan penurunan kesuburan tanah. Penurunan produktivitas hasil panen salah satu penyebabnya yaitu kesuburan tanah yang rendah. Mesofauna tanah merupakan salah satu faktor yang dapat memperbaiki tingkat kesuburantanah karena mesofauna tanah berperan sebagai dekomposer bahan organik Santi *et al.* (2020).

Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kesuburan tanah yaitu dengan melakukan pemupukan. Pupuk yang umum diberikan yaitu pupuk anorganik. Pupuk anorganik umumnya lebih mudah tersedia dan lebih mudah diserap oleh tanaman Dewanto *et al.* (2013). Aplikasi pupuk anorganik yang intensif namun tidak dilakukan penambahan pupuk organik mengakibatkan ketidakseimbangan unsur hara di dalam tanah, menurunnya populasi organisme tanah salah satunya adalah mesofauna tanah (Herdiyanto dan Setiawan, 2015).

Salah satu upaya meningkatkan populasi dan kesuburan tanah yaitu aplikasi pupuk organik. Pupuk organik mampu meningkatkan kesuburan tanah serta meningkatkan produktivitas hasil panen Ginting *et al.* (2020). Peranan pupuk organik sebagai sumber energi organisme tanah, sebagai penyangga biologis sehingga tanah dapat menyediakan hara dalam jumlah yang seimbang bagi tanaman Rauf *et al.* (2020). Keberadaan mesofauna tanah tidak terlepas dari bahan organik yang memiliki peran penting sebagai sumber energi (Ardiyani, 2017). Oleh karena itu, upaya mengurangi pemberian pupuk anorganik yang berlebihan dapat dilakukan kombinasi dengan pupuk organik. Pupuk organik perlu ditambahkan untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Peranan pupuk organik terhadap sifat biologi tanah adalah sebagai sumber energi dan makanan bagi mesofauna tanah. Ketersediaan bahan organik yang cukup maka akan mempengaruhi aktivitas organisme tanah meningkat oleh karena itu dilakukan aplikasi pupuk campuran.

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Febriana (2022) menyatakan bahwa pupuk campuran yang di produksi oleh PT. GGP merupakan pupuk yang terdiri dari campuran kompos kotoran sapi (36%), pupuk kimia (40%), dan zeolit 24%). Pengkombinasian pupuk organik dan anorganik dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap keseimbangan nutrisi yang meningkatkan kesuburan tanah (Ayeni, 2008).

Penambahan pupuk organik seperti kompos kotoran sapi sebagai bahan pembenah tanah dapat dilakukan untuk meningkatkan hara dalam tanah serta meningkatkan keberadaan mesofauna tanah. Keberadaan mesofauna tanah dipengaruhi oleh ketersediaan energi dan sumber makanan sehingga perkembangan dan aktivitas mesofauna tanah akan berlangsung baik dan timbal baliknya akan memberikan dampak positif bagi kesuburan tanah. Selain itu, hasil penelitian Suheriyanto (2012) menjelaskan bahwa faktor lingkungan (bahan organik, pH, dan C-organik tanah) mempengaruhi keberadaan mesofauna di tanah. Penggunaan pupuk campuran dengan teknik dan dosis yang tepat diharapkan dapat meningkatkan keanekaragaman mesofauna tanah.

Teknik aplikasi pupuk erat hubungannya dengan penempatan pupuk yang terbaik untuk pertumbuhan tanaman. Terdapat beberapa cara aplikasi pupuk diantaranya yaitu sebar, larikan, dan tugal/lubang tanam. Teknik larikan dilakukan dengan cara menaburkan pupuk di antara barisan tanaman. Pupuk bisa ditaburkan secara larik pada tanaman dengan jarak tegak lurus. Pada cara ini, pupuk diletakkan di antara larikan tanaman dengan jarak 5 cm dari batang tanaman dan kemudian ditutup dengan tanah. Teknik tugal dilakukan dengan cara di samping tanaman dibuat lubang sedalam kurang lebih 5-10 cm, kemudian pupuk dimasukkan ke dalam lubang tersebut, setelah itu ditutup dengan tanah. Aplikasi pupuk secara tugal dapat dilakukan apabila jarak tanam cukup lebar. 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 (Wu *et al.*, 2019). Penelitian sebelumnya Irfanudin (2023), menggunakan tanaman nanas *first crops*. Pada tanaman *first crops* dengan penambahan pupuk campuran yang merupakan kombinasi pupuk organik dan anorganik dengan dosis 4,5 ton ha⁻¹.

Meningkatkan populasi mesofauna tanah dan meningkatkan keanekaragaman mesofauna tanah pada masa awal pengamatan pada tanaman nanas. Karena dosis 4,5 ton ha⁻¹ mengandung bahan organik yang lebih tinggi dibandingkan dengan dosis 1,5 ton ha⁻¹ dan 3 ton ha⁻¹. Pada penelitian ini diketahui bahwa *Acarina* merupakan ordo mesofauna tanah yang mendominasi pada pertanaman nanas mulai dari usia 13 BST sampai 16 BST. Populasi *Acarina* yang mendominasi seperti dijelaskan oleh Butcher *et al.* (1971), disebabkan karena *Acarina* berperan langsung terhadap proses penghancuran bahan organik di permukaan dan di dalam tanah.

Berdasarkan hasil penelitian Irfanudin (2023), ordo *Acarina*, ordo *Colembolla* dan ordo *Hymenoptera* yang ditemukan dalam jumlah cukup tinggi, karena ketiga ordo tersebut menduduki 80% dari populasi mesofauna tanah (Rahmadi dan Suhardjono, 2003). Organik merupakan hasil dekomposisi bahan-bahan organik bersifat lepas lambat (*slow release*) (Baharuddin, 2016), sehingga unsur hara tersedia dalam setiap tahap pertumbuhan tanaman. Pupuk campuran yang terdiri dari kompos kotoran sapi (36%) dan pupuk kimia (40%), zeolit (24%) *slow release* dapat memberikan manfaat yang baik bagi tanaman nanas *ratoon*.

Kombinasi pupuk anorganik dan organik yang sesuai dengan dosis dan teknik aplikasi yang tepat diharapkan dapat memperbaiki kualitas tanah yang akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam tanah yang ditandai dengan peningkatan biomassa karbon mikroorganisme tanah (C-mik) (Febriana, 2022). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya oleh Febriana (2022) pengaruh teknik dan dosis aplikasi pupuk menunjukkan adanya pengaruh nyata pada (C-mik) di 14 BST, serta terdapat pengaruh pada pH tanah di 13 dan 14 BST. Hal ini sesuai dengan penelitian Fikdilillah (2016) yang menunjukkan bahwa penambahan bahan organik berupa pupuk kandang sapi memberikan pengaruh yang nyata terhadap pH tanah.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilaksanakan penelitian pemberian pupuk campuran yang mengandung pupuk anorganik dan pupuk organik yang diaplikasikan dengan teknik dan dosis yang tepat, yang diamati melalui keanekaragaman mesofauna tanah pada tanaman nanas *ratoon*.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Apakah teknik aplikasi pupuk campuran mempengaruhi populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada tanaman nanas *ratoon*?
2. Apakah dosis aplikasi pupuk campuran mempengaruhi populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada tanaman nanas *ratoon*?
3. Apakah terdapat pengaruh antara perbedaan teknik dan dosis aplikasi pupuk campuran pada pertanaman nanas *ratoon* terhadap populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mempelajari pengaruh teknik aplikasi pupuk campuran yang mampu meningkatkan populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada tanaman nanas *ratoon*.
2. Untuk mempelajari pengaruh dosis aplikasi pupuk campuran yang mampu meningkatkan populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada tanaman nanas *ratoon*.
3. Untuk mempelajari pengaruh antara perbedaan teknik dan dosis aplikasi pupuk campuran pada pertanaman nanas *ratoon* terhadap populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah.

1.4 Kerangka Pemikiran

Penurunan kualitas lahan pertanian merupakan salah satu permasalahan yang dihadapi dalam pembangunan pertanian Indonesia. Penurunan kesuburan tanah akibat aktifitas manusia, misalnya degradasi lahan. Wahyunto dan Dariah (2014) lahan pertanian yang mengalami degradasi merupakan lahan yang mengalami penurunan produktivitas akibat kondisi lahan yang buruk. Pada dasarnya degradasi lahan disebabkan karena adanya penggunaan dan pengelolaan lahan yang kurang tepat.

Penyebab degradasi lahan yaitu adalah pupuk organik yang diberikan secara tidak tepat. Soekamto dan Herawati (2019), menyatakan pemakaian pupuk anorganik terutama dalam jangka pendek akan menghasilkan produktivitas yang tinggi karena pupuk kimia memiliki kandungan hara yang dapat langsung diserap oleh tanaman. Namun pemakaian pupuk kimia dalam jangka panjang akan menimbulkan dampak negatif terhadap tanah dan tanaman.

Upaya yang dilakukan salah satunya untuk meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanah adalah dengan penambahan pupuk organik untuk perbaikan sifat biologi tanah. Namun penggunaan pupuk organik memiliki kelemahan yang diungkapkan oleh (Purnomo *et al.*, 2013). Penggunaan pupuk organik memerlukan jumlah yang besar dibandingkan pupuk anorganik untuk luasan lahan yang sama sehingga memperbesar biaya produksi. Maka, diperlukan kombinasi antara kedua pupuk tersebut yaitu pupuk organik dan anorganik untuk menjaga produktivitas lahan.

Pupuk campuran merupakan pupuk dengan kombinasi antara pupuk organik dan 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⁻¹, Ca 0,21 cmol kg⁻¹, Mg 0,14 cmol kg⁻¹ dan Na 0,12 cmol kg⁻¹.

perlu memperhatikan prinsip pada pemupukan seperti tepat pada teknik pemupukan dan pemberian dosis pemupukan. 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, kemudian teknik dalam larikan (*in the row*), teknik pemberian pupuk dalam larikan tanaman. Teknik tugal (*sideband*) merupakan cara pemberian pupuk pada sekitar perakaran tanaman. Selain itu teknik aplikasi pupuk secara tugal dapat menghindari terjadinya kehilangan unsur hara, sehingga unsur hara yang ditambahkan dari pupuk dapat diserap secara optimal 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.

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. Semakin besar C-organik di dalam tanah akan meningkatkan aktivitas mesofauna tanah. Dinamika populasi mesofauna tanah ini sesuai dengan hasil penelitian Nugroho *et al.* (2021) yang menyatakan peningkatan dan penurunan organisme tanah terjadi karena kondisi kelembaban tanah, suhu tanah, dan intensitas cahaya matahari.

Menurut Affiati (2011) kelembaban tanah yang tinggi dapat mempengaruhi keanekaragaman mesofauna tanah, semakin tinggi kelembaban tanah maka semakin tinggi keanekaragaman mesofauna tanah. Selain itu, perbedaan jenis keanekaragaman mesofauna tanah dipengaruhi oleh keanekaragaman vegetasi,

Selain bahan yang ada pada pupuk yang digunakan untuk lebih efisien dan efektifitas dalam pemupukan kondisi lingkungan, dan ketebalan serasah pada habitat tersebut (Zayati *et al.*, 2013). Penelitian sebelumnya Irfanudin (2023) mengatakan bahwa tidak adanya korelasi antara C- organik, pH tanah, kadar air, dan suhu tanah terhadap populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah. Penelitian sebelumnya Febriana (2023) mengatakan bahwa teknik dan aplikasi pupuk tidak berpengaruh nyata terhadap C-organik tanah pada setiap pengamatan, dan berpengaruh nyata terhadap pH tanah pada pengamatan 13 dan 14 BST. Pada kadar air tanah berpengaruh nyata pada 16 BST, dan pada suhu tanah teknik dan dosis aplikasi tidak berpengaruh nyata pada setiap pengamatan.

Aplikasi pupuk campuran yang diproduksi oleh PT. GGP dengan dosis 4,5 ton ha⁻¹ mengandung bahan organik lebih tinggi dibandingkan pada dosis 1,5 ton ha⁻¹ dan 3 ton ha⁻¹. Bahan organik pada pupuk campuran 4,5 ton ha⁻¹ mengandung bahan organik sebesar 1,6 ton ha⁻¹. Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Febriana (2023), menyatakan bahwa pupuk campuran yang diproduksi oleh PT. GGP merupakan pupuk yang terdiri dari campuran kompos kotoran sapi (36%), pupuk kimia (40%), dan zeolit (24%). Mesofauna tanah cenderung menyukai lingkungan yang mengandung bahan organik karena mesofauna memerlukannya selain sebagai sumber nutrisi namun juga sebagai tempat berlindung oleh Nurrohman *et al* (2018). Semakin tinggi dosis pupuk organik yang diberikan akan semakin meningkatkan populasi mesofauna tanah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Harahap *et al* (2016), yang menyatakan bahwa pemupukan organik akan mempengaruhi populasi mesofauna .

Penelitian sebelumnya Irfanudin (2023), dosis aplikasi pupuk campuran 3 ton ha⁻¹ dan 4,5 ton ha⁻¹ menunjukkan hasil indeks keanekaragaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan dosis aplikasi pupuk campuran 1,5 ton ha⁻¹ karena penambahan bahan organik akan meningkatkan keanekaragaman mesofauna tanah karena bahan organik akan menjadi substrat bagi mesofauna tanah.

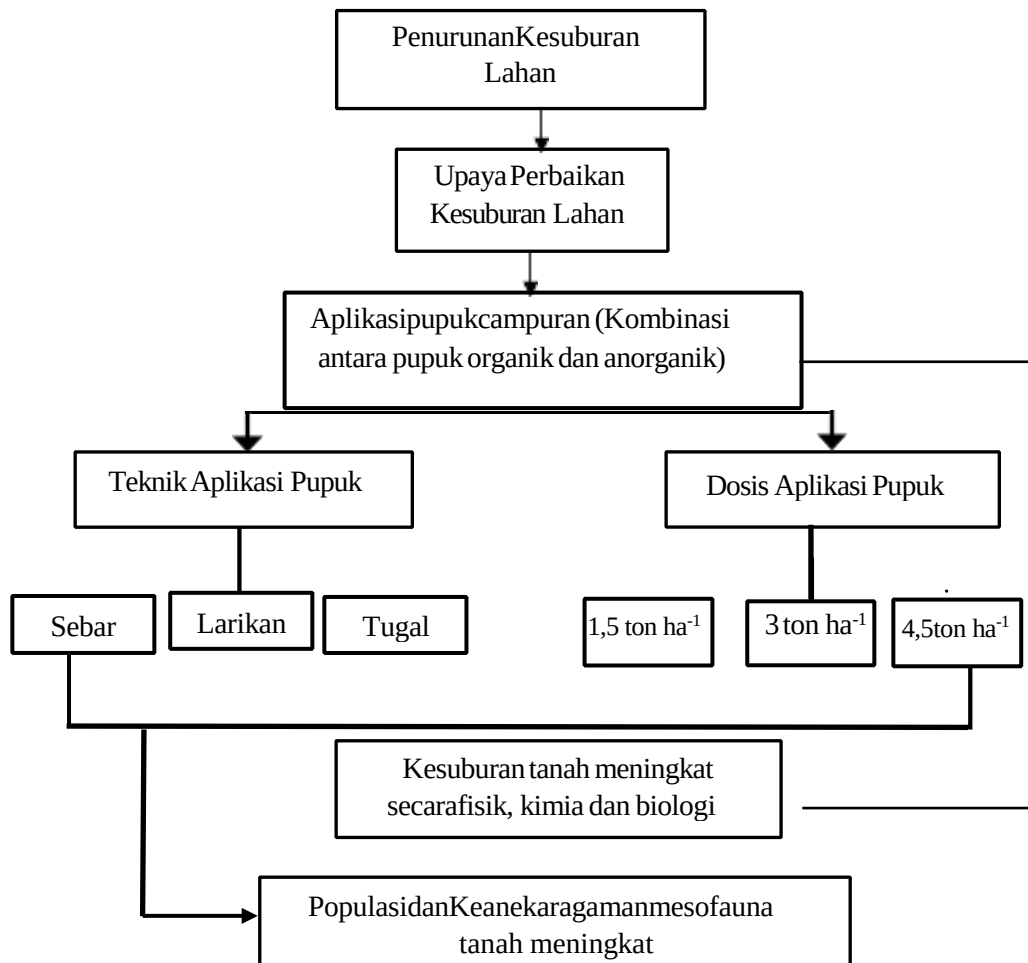
Penelitian Febriana (2023) menunjukkan bahwa hasil interaksi teknik dan dosis aplikasi pupuk terhadap C-mik menunjukkan adanya pengaruh yang nyata pada 14 BST dan tidak berpengaruh nyata pada 13 BST, 15 BST, dan 16 BST.

Aplikasi pupuk yang sangat efektif adalah dengan cara di sebar karena 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 keragaman mesofauna juga menjadi salah satu indikasi kesuburan, dominasi suatu jenis mesofauna bisa mengindikasikan kurang nya bahan organik yang tersedia dalam tanah (Mahendra *et al.*, 2017).

1.5 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pemberian pupuk campuran dengan teknik sebar meningkatkan populasi dan keanekaragaman mesofauna pada pertanaman nanas *ratoon*.
2. Pemberian pupuk campuran dengan dosis 4,5 ton ha⁻¹ meningkatkan populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada pertanaman nanas *ratoon*.
3. Terdapat interaksi antara teknik dan dosis aplikasi pupuk campuran dengan populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada pertanaman nanas *ratoon*.



Gambar 1 . Kerangka Pemikiran Penelitian Tanaman Nanas *Ratoon*

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Degradasi Lahan

Degradasi lahan (*land degradation*) adalah berkurangnya kemampuan lahan untuk menghasilkan manfaat dan keuntungan dari penggunaan lahan tertentu di bawah perlakuan khusus dari pengelolaan lahan. Kerusakan lahan biasanya menandakan kemunduran kapasitas produksi dari lahan baik secara temporer maupun secara permanen (Talakua dan Osok, 2017).

Degradasi lahan secara luas dianggap sebagai proses di mana tanah menjadi terlalu disederhanakan dan tidak layak untuk digunakan lebih lanjut oleh populasi manusia. Pada dasarnya, degradasi lahan disebabkan oleh penggunaan atau pengelolaan lahan yang tidak tepat. Penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dan terus menerus tanpa diimbangi dengan pemberian pupuk organik mampu mengakibatkan perubahan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Murtina dan Taher (2021) menjelaskan jika pupuk anorganik menjadi salah satu penyebab dari terjadinya degradasi lahan.

.

2.2 Kesuburan lahan

Salah satu usaha yang dapat dilaksanakan dalam peningkatan atau perbaikan kesuburan tanah yaitu dengan pemberian pupuk. Akan tetapi, pemberian pupuk kimia atau anorganik untuk mempercepat proses peningkatan kesuburan tanah hanya akan meningkatkan kesuburan kimia tanah saja, sedangkan kesuburan fisik tanah akan tetap rendah dan bahkan kesuburan biologi tanah akan tertekan atau aktivitas mikroorganisme tanah yang membantu peningkatan kesuburan tanah akan terhenti dengan adanya

pupuk kimia (anorganik) yang tinggi (*Food and Fertilizer Technology Center*, 2003). 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, menjaga mutu tanah agar tetap berfungsi secara lestari. Pemberian pupuk organik untuk meningkatkan produktivitas lahan memerlukan dosis yang sangat besar sehingga biaya produksi menjadi meningkat. Maka dari itu perlunya keselarasan penggunaan pupuk organik dan anorganik untuk meningkatkan produktivitas lahan.

Teknik pemupukan yang tepat menjadi salah satu upaya dalam perbaikan dan peningkatan produktivitas lahan. Terdapat beberapa cara aplikasi pupuk diantaranya yaitu sebar, larikan, dan *spot placement* atau lubang tanam. Teknik pemupukan yang memberikan pengaruh paling baik terhadap kandungan bahan organik yaitu dengan metode sebar untuk pemberian pupuk organik (Wu *et al.* , 2019). Pemberian dosis pemupukan juga penting untuk mengetahui tingkat kesuburan tanah. Pada tanah yang subur cenderung memerlukan dosis pupuk yang rendah. Karena dosis pupuk yang dibutuhkan oleh tanaman adalah jumlah yang dibutuhkan oleh tanaman dikurangi oleh jumlah yang disediakan oleh tanah. Karena dengan bertambahnya dosis pupuk yang diaplikasikan, maka jumlah hara akan meningkat. Perbedaan dosis pupuk sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman (Maryanto dan Rahmi, 2015).

2.3 Teknik dan Dosis Aplikasi Pupuk

Terdapat beberapa cara aplikasi pupuk diantaranya yaitu Sebar, 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. Teknik aplikasi pupuk erat hubungannya dengan penempatan pupuk yang terbaik untuk pertumbuhan tanaman. 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. Maryanto dan Rahmi (2015) dalam penelitiannya menyatakan bahwa perbedaan dosis pupuk sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman.

2.3.1 Pengaruh Teknik Pemupukan terhadap Mesofauna di dalam Tanah

Metode pemupukan yang tepat pada berbagai jenis pertanaman sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Secara umum tanaman memerlukan unsur hara yang cukup dalam tanah. Jenis pupuk yang dapat diberikan untuk menambah unsur hara ada dua macam, yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Kombinasi antara kedua pupuk tersebut dapat memperbaiki kualitas tanah yang akan berpengaruh pada perkembangan dan aktivitas organisme di dalam tanah. Organisme yang memiliki peranan penting dalam membantu proses penguraian bahan organik salah satunya adalah mesofauna. Organisme tanah saling berinteraksi dengan kebutuhannya akan bahan organik, karena bahan organik menyediakan energi untuk tumbuh. Sementara itu, kadar air tanah, suhu, pH tanah, atau C-organik mempengaruhi secara tidak langsung. C-organik ini akan dimanfaatkan oleh organisme tanah sebagai sumber energi. Semakin besar C-organik di dalam tanah akan meningkatkan aktivitas mesofauna tanah. Murtina dan Taher (2021) melaporkan penggunaan kombinasi pupuk organik + pupuk anorganik memberikan peningkatan terhadap C-organik tanah sebesar 3,33%. Karena variabel tersebut bergantung pada tingkat kesuburan tanah yang kemudian akan mempengaruhi perkembangan organisme tanah (Husamah *et al.*, 2016).

2.3.2 Pengaruh Dosis Pemupukan terhadap Mesofauna di dalam Tanah

Terdapat beberapa hal lain yang perlu diperhatikan dalam pemupukan seperti pemupukan dengan tepat dosis, tepat waktu, dan tepat cara aplikasi.

Dosis pupuk lebih tinggi yang diberikan akan semakin meningkatkan populasi mesofauna tanah. Pemupukan yang dilakukan berdasarkan ketepatan tersebut akan menjadikan pemupukan menjadi efektif dan efisien yang akan berdampak pada perkembangan tanaman dan kualitas tanah. Harahap *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa pemupukan akan meningkatkan populasi mesofauna tanah walaupun pemberian pupuk tidak meningkatkan keanekaragaman mesofauna tanah.

2.4 Mesofauna Tanah

Berdasarkan ukuran tubuhnya menurut Coleman *et al.* (2004) fauna tanah terdiri dari mikrofauna yaitu hewan yang mempunyai ukuran tubuh berkisar dari 20 μm -200 μm , contohnya protozoa, dan nematoda yang menjadi mikropredator bagi mikroorganisme lain serta menjadi parasit pada tanaman, mesofauna yaitu hewan yang mempunyai ukuran tubuh berkisar antara - 1 cm, contohnya adalah *collembola* dan *acarina* yang menjadi pengurai utama serasah atau bahan organik. Selain mendekomposisi bahan organik, fauna tanah juga berperan dalam mendistribusikan bahan organik dalam tanah, meningkatkan kesuburan dan memperbaiki sifat fisik tanah. Invertebrata dekomposer yang penting meliputi cacing tanah dan *Collembola* (Saraswati, 2006).

Mesofauna tanah memegang peranan yang penting sebagai bioindikator kesuburan tanah. Mesofauna berperan dalam proses dekomposisi material organik dalam tanah. Selain itu mesofauna juga berperan dalam perbaikan struktur tanah. Keberadaan mesofauna tanah sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan untuk menunjang kehidupannya. Faktor lingkungan tersebut antara lain, seperti suhu udara, suhu tanah, dan pH tanah. Faktor-faktor tersebut dapat ditimbulkan oleh teknik pengolahan maupun penggunaan tanah tersebut (Ardiyani, 2017). Menurut penelitian yang dilakukan (Suheriyanto, 2012) mesofauna merupakan kelompok organisme yang sensitif terhadap gejala dari perubahan lingkungan akibat aktivitas manusia.

2.4.1 Fungsi Mesofauna Tanah

Keberadaan fauna tanah dipengaruhi oleh adanya pH tanah (Erwinda, *et al.*, 2016) dan bahan organik tanah (Putra, 2012). Keberadaan fauna tanah yang melimpah dapat menjadi indikator kesuburan tanah di suatu tempat. Karakteristik dari fauna tanah dapat digunakan sebagai indikator kualitas tanah. Sebagai contoh, kehadiran populasi atau individu spesifik yang memiliki pengaruh terhadap perubahan struktur tanah (Knoepp *et al.*, 2000; Bartz *et al.*, 2014). Sistem pengelolaan tanah dan karakteristik vegetasi berpengaruh terhadap kualitas tanah. Mesofauna berperan sebagai perombak awal bahan makanan, serasah dan bahan organik lainnya menjadi fragmen berukuran kecil yang siap untuk dirombak oleh fauna tanah lainnya sebagai proses metabolisme (Anwar dan Ginting, 2013).

Mesofauna tanah merupakan organisme tanah dengan ukuran tubuh 0,1-2 mm. Walaupun ukurannya kecil, mesofauna tanah berperan dalam sebagian besar proses-proses biologi (60-80 %) yang berkaitan dengan kesuburan tanah (Harahap *et al.*, 2016). Mesofauna tanah memiliki peran penting bagi kesuburan tanah mulai dari pembusukan bahan organik, menjadi sumber nutrisi bagi bakteri serta jamur yang ada dalam tanah serta mempengaruhi agregat tanah (Mahendra *et al.*, 2017).

2.4.2 Jenis Mesofauna Tanah

a. *Collembola*

lahan yang mempunyai pH tanah yang bersifat masam, diperkirakan populasi hewan tanah yang paling menonjol adalah kelompok *collembola* dan *acarina*. *Collembola* memiliki ekor (*furcula*) yang berfungsi sebagai alat lompat yang

menyebabkan hewan ini disebut juga sebagai kutu pegas. *Collembola* memiliki ukuran tubuh antara 0,25 mm dan 8 mm warna tubuh bervariasi dari pucat hingga mencolok. Terdapat sekitar 6.000 spesies dari 500 genus yang telah di deskripsikan khusus dalam Kawasan Indonesia yang baru diidentifikasi sekitar 250 spesies dari 124 genus dan 17 famili (Suhardjono, 2012). Spesies ordo *Collembola* merupakan organisme yang paling banyak ditemukan di tanah karena memiliki peran sebagai dekomposer bahan organik yang berada di atas maupun di dalam tanah (Risda *et al.*, 2015).

b. *Acarina*

Acarina merupakan salah satu dari jumlah besar kelompok arthropoda yang dapat ditemukan di mana-mana. Kebanyakan dari organisme ini sangat kecil, hidup bebas dan merupakan penghuni tanah. Berdasarkan penelitian Kabar *et al.* (2007). *Acarina* memiliki berbagai macam peran di dalam suatu habitat. Beragamnya peran tersebut disebabkan perbedaan cara makan dan sumber nutrisi yang diperlukan *Acarina* (Poerwanto *et al.*, 2020). *Acarina* memiliki panjang tubuh antara 0,1 mm sampai 2 mm. Bentuk tubuh bervariasi dengan warna tubuh dari coklat muda sampai hitam. Menurut Husamah *et al.* (2017), kelompok *Acarina* berperan dalam proses dekomposisi bahan organik dan dapat mempercepat proses penghancuran bahan organik. *Acarina* juga berperan dalam kontrol biologi (predator) terhadap telur dan larva lalat serta nematoda (Hartini, 2014).

c. *Protura*

Protura merupakan kelas heksapoda kecil yang mendiami habitat tanah yang lembab dan beradaptasi dengan baik pada habitat tersebut (Galli dan 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 ., 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 detritifor, 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 Puluskadang (2014). *Symphyla* dikenal sebagai hama yang menurunkan produksi tanaman.

2.4.3 Sifat Mesofauna Tanah

Aktivitas mesofauna tanah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti makanan, kelembapan tanah, suhu tanah, kadar air, dan campur tangan manusia. Ketersediaan energi dan sumber makanan digunakan untuk melangsungkan aktivitas hidup mesofauna tanah. Pengaruh faktor ketersediaan energi dan sumber makanan terhadap mesofauna memberikan umpan balik terhadap kesuburan tanah. Aktivitas yang baik ditunjukkan oleh mesofauna tanah akibat tersedianya energi dan sumber makanan memberikan dampak positif pula terhadap kesuburan tanah (Afiati, 2011).

Mesofauna tanah bersifat mobile (bergerak), sehingga bila kondisi lingkungan tidak baik maka mesofauna tanah tersebut akan berpindah tempat (Ibrahim, 2014). Hal ini diperjelas oleh Ganjari (2012) bahwa mesofauna tanah seperti *Collembola* dapat bergerak atau berpindah tempat dari kelembaban rendah ke kelembaban yang optimum hal ini berguna untuk daya tahan hidup di tanah dan mempertinggi kesempatan terjadinya fertilisasi. Suhu udara juga dapat mempengaruhi kehidupan mesofauna tanah. Kelimpahan mesofauna akan menurun secara drastis pada saat musim kemarau sehingga semakin tinggi suhu udara maka akan semakin rendah tingkat populasi mesofauna tanah (Ferreira *et al.*, 2013).

Mesofauna tanah merupakan organisme tanah yang penting dalam ekosistem tanah, terutama dalam kesuburan tanah yang bertugas dalam merombak bahan organik di dalam, sehingga unsur hara di dalam tanah dapat tersedia dan mampu diserap oleh tanaman (Djuuna, 2013).

Mesofauna berperan dalam proses kimia dan fisika tanah. Selain dalam proses dekomposisi di dalam tanah, mesofauna berperan dalam siklus hara di dalam tanah dan pembentukan struktur tanah. Keanekaragaman mesofauna di dalam tanah dapat terganggu dengan adanya kegiatan olah tanah. Semakin intensif pengolahan tanah (*full tillage*) maka keanekaragaman mesofauna sangat rendah, sedangkan jika tanah diolah secara minimum (*minimum tillage*) keanekaragamannya semakin tinggi (Boedono *et al.*, 2011).

Perilaku manusia juga sangat mempengaruhi kehidupan mesofauna tanah. Perubahan keanekaragaman flora yang dilakukan oleh aktivitas manusia dapat mengakibatkan berkurangnya biodiversitas mesofauna tanah (Widenfalk, 2015). Perubahan habitat alami yang dilakukan oleh manusia yang dijadikan sebagai lahan pertanian, perkebunan dan padang rumput juga merupakan salah satu faktor utama yang mengancam stabilitas ekosistem dan keanekaragaman hayati (Barrios, 2007).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2022 hingga Januari 2024. Pengambilan sampel penelitian dilakukan di *PT. Great Giant Pineapple* (GGP) Lampung Tengah. Analisis mesofauna akan dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat- alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ring sampel, sekop, kantung plastik, apparatus *Berlese Tullgren*, mikroskop stereo, cawan petri, botol film, buret, desikator, gelas beaker, gelas ukur, erlenmeyer, pipet tetes, kertas label, alat tulis, *handphone*. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah 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) dan anak petak adalah dosis pupuk campuran (B) yang komponen nya terdapat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Petak Utama dan Anak Petak Pada Metode Penelitian

Petak Utama	Teknik Aplikasi
A ₁	Sebar
A ₂	Larikan
A ₃	Tugal

Anak Petak	Dosis Aplikasi
B ₁	1,5 ton ha ⁻¹
B ₂	3 ton ha ⁻¹
B ₃	4,5 ton ha ⁻¹

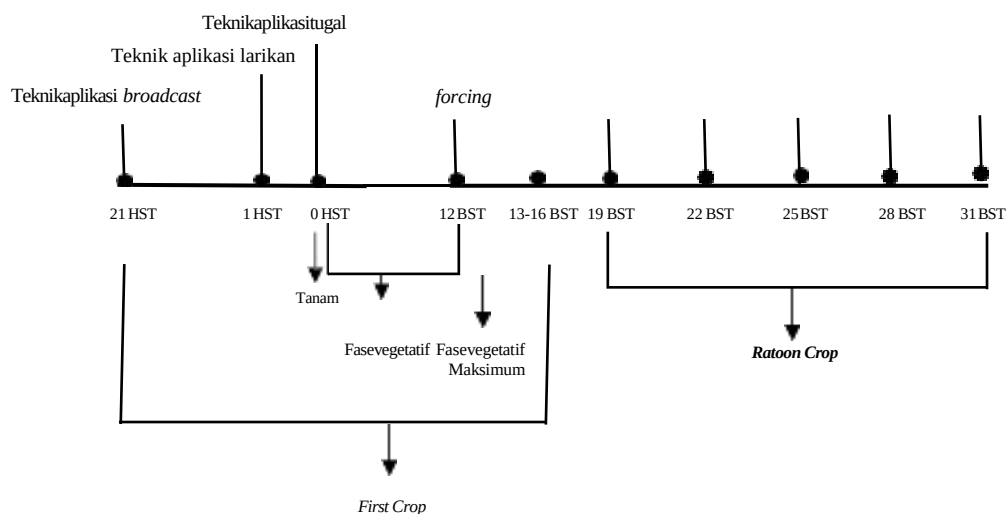
Tabel 2. Kombinasi Perlakuan Petak Utama dan Anak Petak

Petak Utama	(Anak Petak (Dosis aplikasi pupuk campuran) (Teknik Aplikasi)		
	1,5 ton ha ⁻¹	3 ton ha ⁻¹	4,5 ton ha ⁻¹
Sebar (A ₁)	A ₁ B ₁	A ₁ B ₂	A ₁ B ₃
Larikan (A ₂)	A ₂ B ₁	A ₂ B ₂	A ₂ B ₃
Tugal (A ₃)	A ₃ B ₁	A ₃ B ₂	A ₃ B ₃

Keterangan : A₁ = *Broadcast* ; A₂ = *Larikan*; A₃ = *Tugal*; B₁ = 1,5 ton ha⁻¹
; B₂ = 3 ton ha⁻¹ ; B₃ = 4,5 ton ha⁻¹

3.4 Pelaksanaan Penelitian

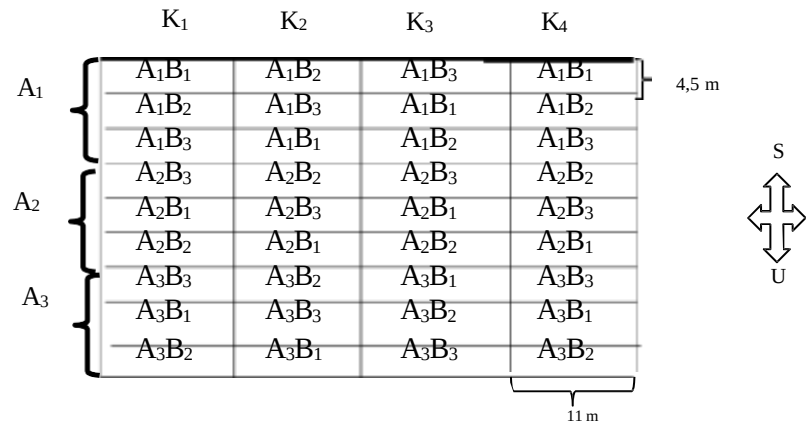
Pelaksanaan penelitian yang dilakukan sebagai berikut :



Gambar 2. Linimasa Pelaksanaan Penelitian “ Aplikasi pupuk campuran pada berbagai teknik dan dosis terhadap keanekaragaman mesofauna tanah pada pertanaman nanas *ratoon*” HST = Hari sebelum tanam ; BST = Bulan setelah tanam

3.4.1 Persiapan Lahan

Persiapan lahan di perkebunan nanas PT.*Great Giant Pineapple* (GGP) melalui beberapa tahapan diantaranya adalah *chopping* atau penghancuran sisa tanaman nanas, *liming* atau pengapuran, pada prinsipnya pengapuran bertujuan untuk memperoleh reaksi tanah sampai mendekati netral dimana pada derajat pH yang demikian sebagian besar unsur hara berada dalam keadaan tersedia bagi tanaman (Soepardi 1983; Setyamidjaja 1986; Hardjowigeno 1986). *Plowing* atau pembajakan tanah adalah pembajakan dengan cara membalik, memotong, serta memecah lapisan tanah agar gulma tidak tumbuh. *harrowing* atau penggaruan merupakan proses pembajakan dengan tanah dibalik kemudian tanah dicacah yang bertujuan untuk menggemburkan tanah. *Sub soiling* atau pemecah lapisan tanah, *ridging* atau pembuatan guludan dan membuat saluran dan jalan patok. *Chopping* digunakan untuk mencacah sisa tanaman nanas sehingga dapat mempercepat proses dekomposisi atau pembusukan. Kemudian dilakukan *liming* atau aplikasi dolomit dengan dosis 1000-3000 kg ha⁻¹ sesuai dengan SK Direktur Produksi No. 07/PD-SK/V/2008 dan rekomendasi pengapuran dari R&D No. 006/GGP-R&D/1-08. Selanjutnya tanah dibajak menggunakan bajak piringan *one way plow* (ke arah kanan). Kedalaman bajak yang ideal untuk tanaman nanas adalah 20-40 cm dengan lebar 110-150 cm. Selanjutnya dilakukan penggaruan atau *harrowing* untuk sampai pada taraf yang sesuai untuk ditanami nanas. Kemudian dibuat jalur tanaman atau guludan menggunakan *ridger*. Setelah itu, dibuat 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 (*Split plot*)

Keterangan: A = Teknik Aplikasi; B = Dosis Aplikasi Pupuk Campuran; A₁ = *Broadcast*; A₂ = Larikan; A₃ = Tugal; B₁ = 1,5 t ha⁻¹; B₂ = 3 t ha⁻¹; B₃ = 4,5 t ha⁻¹

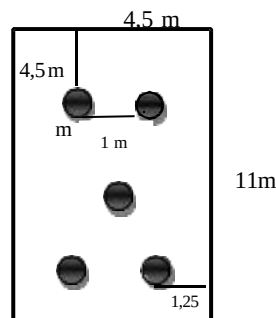
3.4.2 Aplikasi Pupuk

Aplikasi pupuk dilakukan berdasarkan perlakuan penelitian. Pupuk yang diaplikasikan yaitu pupuk campuran yang merupakan kombinasi antara pupuk organik dan anorganik dengan teknik dan dosis yang berbeda.

Teknik aplikasi yang dilakukan yaitu secara *Broadcast* yang dilakukan pada HST, larikan yang dilakukan pada 1 HST, dan tugal yang dilakukan pada 0 HST. Serta dosis pupuk yang digunakan adalah 0 t ha⁻¹, 1,5 ton ha⁻¹, 3 ton ha⁻¹, 4,5 ton ha⁻¹. Sedangkan pemupukan yang dilakukan oleh standar budidaya PT.GGP dilakukan dengan *foliar spray* yaitu pemupukan melalui daun yang dilakukan pada 5,6,7,8,9,10, dan 11 BST pada pertanaman *first crop*. Pada tanaman *ratoon* tidak dilakukan pemupukan kembali.

3.4.3 Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel mesofauna tanah dilakukan pada 19, 22, 25, 28,31 setelah tanam yaiu pada bulan juni 2022 sampai desember 2023. Letak daerah pengambilan sampel berada pada tengah-tengah plot percobaan dan diambil menggunakan ring sampel.



Gambar 4. Titik pengambilan sampel mesofauna tanah.

3.4.4 Identifikasi Mesofauna Tanah

Mesofauna tanah yang diperoleh diidentifikasi di Laboratorium Biologi Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung menggunakan alat bantu mikroskop stereo binokuler. Identifikasi dilakukan sampai pada tingkat takson ordo dengan menggunakan Borror *et al.* (1996).

3.5 Variabel Pengamatan

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

Tabel3. Variabel Pengamatan Penelitian

No.	Variabel	Metode	Pengambilan sampel
1.	Variabel Utama		
	Populasi mesofauna	<i>Berlesse-Tullgren</i>	19, 22, 25, 28, dan 31 BST
	Keanekaragaman mesofauna	<i>Berlesse-Tullgren</i>	
2.	Variabel Pendukung		
	Indeks dominasi	<i>Simpson</i>	19, 22, 25, 28, dan 31 BST
	C-Organik	<i>Walkley and Black</i>	
	pH tanah	Elektromagnetik	
	Kadar air tanah	Gravimetri	
	Suhu tanah	Termometer tanah	

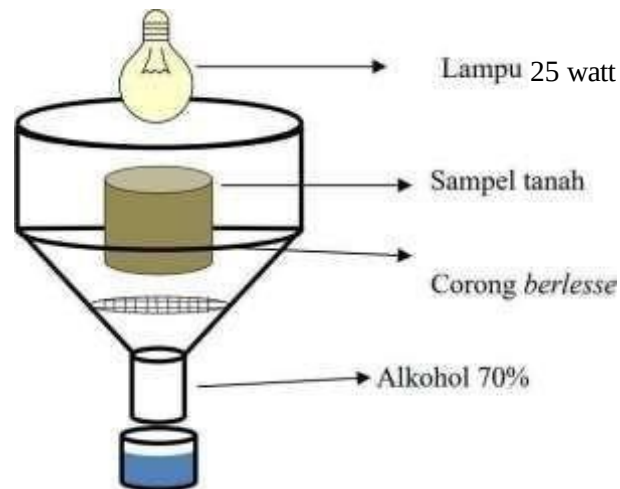
Keterangan: BST (Bulan Setelah Tanam); 19 BST= Juni 2022 ; 22 BST= September 2022; 25 BST= Desember 2022 ; 28 BST= Maret 2022 ;31 BST= Juni 2023.

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 menangkap organisme tanah terutama *Artropoda* pada suatu sampel tanah yang bekerja dengan menciptakan gradien suhu di atas sampel. Sebuah lampu kecil dengan daya rendah (25 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 mesofaunan yang ada.

Fauna tanah yang telah tertampung pada botol penampung kemudian dipisahkan menggunakan mikroskop untuk diidentifikasi serta dihitung populasinya.



Gambar 5. Desain Ekstraksi Mesofauna Tanah di *Tullgren*

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

$$\frac{\text{Jumlah Individu (individu)}}{\text{Volume Ring Sampel} = 3,14 \times r^2 \times t \text{ (dm}^3\text{)}}$$

Analisis indeks keragaman mesofauna menggunakan perhitungan indeks keanekaragaman jenis (*species diversity*) *Shannon-Wiener* 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 4. 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):

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

Keterangan :

D = indeks dominansi *Simpson*

N = total individu mesofauna untuk semua spesies

n_i = 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 dititrasi dengan ammonium sulfat 0,5 N. % C-organik dapat diketahui dengan rumus perhitungan :

$$\text{C-organik \%} = \frac{\text{mlK2 Cr71} - \frac{V_s}{V_b} \times 0,3886\%}{\text{Berat Sampel Tanah}}$$

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

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 :

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{BB - BK}{BK} \times 100 \%$$

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 termometer.

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

3.6 Analisis Data

Semua data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis dengan sidik ragam pada taraf 5% yang sebelumnya telah di uji homogenitas ragam dengan Uji *Bartlett* dan adivitas dengan Uji Tukey jika asumsi terpenuhi. Untuk mengetahui hubungan antara C-organik, pH Tanah, dan suhu tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah dilakukan uji korelasi.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Teknik aplikasi pupuk campuran tidak mempengaruhi populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada tanaman nanas *ratoon*.
2. Penambahan pupuk campuran dengan dosis 4,5 ton ha⁻¹ meningkatkan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 28 BST, namun penambahan dosis pupuk campuran tidak berpengaruh nyata terhadap keanekaragaman mesofauna tanah.
3. Tidak terdapat interaksi antara teknik dan dosis aplikasi pupuk campuran terhadap populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada tanaman nanas *ratoon*.

5.2 Saran

Jika dilakukan penelitian serupa mengenai identifikasi mesofauna tanah, maka penulis menyarankan agar pengamatan mesofauna bisa menggunakan mikroskop digital atau mikroskop yang dapat langsung terhubung dengan komputer untuk mempermudah identifikasi dan klasifikasi mesofauna tanah agar mendapatkan gambar yang lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Affiati, S. N. 2011. Keanekaragaman Mesofauna dan Makrofauna Tanah pada Lahan Penambangan Pasir di Kawasan Lereng Gunung Merapi, Kecamatan Kemalang, Kabupaten Klaten. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- 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., Ibrahim, dan Tuarita, H. 2016. Studi Keanekaragaman Arthropoda pada Lahan Pertanian Tumpang Sari Untuk Inventarisasi Predator Pengendalian Hayati di Kecamatan Batuaji Kota Batu. *Jurnal Pertanian Tropik* 3 (2): 139-149.
- Ananda, R., T. Sabrina, dan Sarafuddin. 2017. Dinamika Populasi Mesofauna Tanah Akibat Pemberian Beberapa Jenis dan Cara Aplikasi Bahan Organik Pada Piringan Kelapa Sawit. *Jurnal Agroteknologi* 5(1): 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 Keanekaragaman Mesofauna Tanah dan Serasah pada Berbagai Jenis Vegetasi dan Kemiringan Lereng di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Atmojo, S. W. 2003. Peranan Bahan Organik terhadap Kesuburan Kimia Tanah. *Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Kesuburan Tanah*. Surakarta. Universitas Sebelas Maret. 35 hlm
- Aufa, H. L., Febrianti, E., Dewi, W. N. T., dan Arsyad, M. A. 2020. Penerapan teknologi kompos pupuk Takakura plus padat limbah kotoran sapi, vegetasi sekunder dan limbah organik rumah tangga dengan sistem intercropping di Desa Lawoila. *Jurnal Pasopati: Pengabdian Masyarakat dan Inovasi Pengembangan Teknologi*, 2(4).

- Ayeni, L.S. 2008. Integration Of Cocoa pod ash, Poultry Manure and NPK 20:10:10 for Soil Fertility Management- Incubation Study. *Continental Journal of Agronomy* (2): 25-30.
- Baharuddin, R. 2016. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum Annum* L.) terhadap pengurangan dosis NPK 16:16:16 dengan pemberian pupuk organik. *Jurnal Dinamika Pertanian*, 32 (2): 115–124.
- Barrios, E. 2007. Soil Biota, Ecosystem Services and Land Productivity. *Ecological Economics*. 64: 269-285.
- 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 Ciência Agronômica*, 45(5) (Especial), P. 880- 887
- 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
- Biological Degradation Using Soil Mesofauna. *Soil and Tillage Research*, 117: 55- 60.
- Boedono, J. C., A. Dominguez and R. Arolfo. 2011. Assesment of Soil Biological Degradation Using Soil Mesofauna. *Soil and Tillage Research*, 117: 55- 60.
- Borror, D. J., Triplehorn, C. A., Johnson, N. F. 1992. *Pengenalan Serangga*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- 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 Mineral Soil. *Soil Biology and Biochemistry*. 43 : 1440-144.
- Christian, E., and Bauer T. 2005. Food acquisition and processing in central europe andiplura (hexapoda). *Contributions to Soil Zoology in Central Europe II* Institute of Soil Biology, České Budějovice, Czech Republic. 217 hlm.
- Coleman, D. C., D. A. Crossley, and P.F. Hendrix. 2004. *Fundamentals of Soil Ecology (2nd edition)*. Elseiver Academic Press. San Diego, California. 386pp.

- Daksina, B. F., Makalew. A. M., dan Langai, B. F. 2021. Evaluasi Kesuburan Tanah Ultisol pada Pertanaman Karet di Kecamatan Cempaka Kota Banjarbaru, Provinsi Kalimantan Selatan. *Agroekotek View*, 4(1) : 60-71.
- Dewanto, Frobel G., 2013. Pengaruh Pemupukan Anorganik dan Organik terhadap Produksi Tanaman Jagung sebagai Sumber Pakan. *Jurnal ZooteK ("ZooteK" Journal)*, 32(5).
- Djuuna, I. A.F. 2013. Population and Distribution of Some Soil Mesofauna in The Inactive Tailing Deposition Areas of Freeport Indonesia, Timika- Papua. *Journal Tropical Soils*, 18(03): 225-229.
- Erniyani, K., S. Wahyuni., dan Y.M.S.W. 2010. Struktur komunitas mesofauna tanah perombak bahan organik pada vegetasi kopi dan kakao. *Jurnal Agrica* 03(01) : 1-8.
- Erwinda., W. Rahayu., D. Gunawan, dan R.S. Yayuk. 2016. Keanekaragaman dan Fluktuasi Kelimpahan Collembola di Sekitar Tanaman Kelapa Sawit di Perkebunan Cikasungka, Kabupaten Bogor. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 13(2): 99-106.
- Ferreira, M.P., M. Oliveira., I. Silva, and Panizzi. 2013. Changes in The Isoflavone Profile and in The Chemical Composition of Tempeh During Processing and Refrigeration. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*. 46(11): 1555-1561.
- Food and Fertilizer Technology Center, 2003. Microbial and Organic Fertilizers in Asia. *An International Information Center for Farmers in the Asia Pasific Region*.
- Galli, L., And Rellini, I. 2019. The Geographic Distribution of Protura (Arthropoda: Hexapoda). *Biogeographia The Journal of Integrative Biogeography*. 35 : 51-69
- Ganjari, L. E. 2012. Kelimpahan Jenis Collembola pada Habitat Vermikomposting. *Jurnal Widya Warta*. 5(1):131-144.
- Ginting, E. K., S. Rahutomo. dan E. S. Sutarta. 2020. Efisiensi Relatif Pemupukan Metode Benam Terhadap Metode Tebar (Broadcast) Di Perkebunan Kelapa Sawit. *Warta PPKS*. 26 (2) : 81-92

- Harahap, A.I.P., Utomo, M., Yusnaini, S., dan Arif, S. 2016. Pengaruh Sistem OlahTanah 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.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Penerbit Akademi Pressindo.
- Hartini, S. (2014). Fauna Tungau *Macrochelidae* (Mesotigmata: Acari) dan Asosiasinya terhadap Kumbang Kotoran di Gunung Sawal, Ciamis, Jawa Barat. *Jurnal Biologi Indonesia*. 10(1): 83-92.
- Herdianto, 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.
- 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.
- Husamah., R. Fatchur dan S. Hedi. 2016. Struktur Komunitas Collembola pada Tiga Tipe Habitat Sepanjang Daerah Aliran Sungai Brantas Hulu Kota Batu. *Jurnal Bioedukasi*. 9(1):45-50.
- 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.
- 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.
- Kabar, P., Anwar, E. A. dan Santosa, E. 2007. *Analisis Kelimpahan Arthropoda Tanah: Collembola dan Acarina*. Dalam R. Saraswati, E. Husen, & R. D. M. Simanungkalit (Eds). *Metode Analisis Biologi Tanah*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian & Pengembangan Petanian, Departemen Pertanian. Jakarta.
- Khabir, Z. H., Nejad, K. H. I., Moghaddam, M., Khanjani, M., & Zargarani, M. R. (2014). Species richness of oribatid mites (acari: oribatida) in Range Lands of West Azerbaijan Province, Iran. *Persian Journal of Acarology*, 3(4), 293–309.

- Khasanah, V., R., Nelvia, Wawan. 2020. Sifat kimia Ultisol dan pertumbuhan gaharu sebagai intercropping di lahan kelapa sawit yang diaplikasikan kompos dan biochar TKKS. *JUATIKA Jurnal Agronomi Tanaman Tropika*, Vol 2 (2): 68-85.
- Knoepp, J. D. Et Al. 2000. Biological Indices Of Soil Quality: An Ecosystem CaseStudy Of Their Use. *Forest Ecology And Management*. V.138, P. 357-368.
- Kusumastuti, A., Fatahillah, Wijaya, A., dan Sukmawan, A. 2018. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Residu N Tahun Ke-29 pada Beberapa Sifat Kimia Tanah dengan Tanaman Indikator Leguminosa. *Agriprima: Jurnalof Applied Agricultural Science* 2 (1): 20-29.
- 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 Scienteae* 13 (2) : 128-138.
- Maryanto, dan Rahmi, A. 2015. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Organik terhadapPertumbuhan 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 Erosionin 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.
- 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.
- 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., dan Arif, M. A. 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): 443-441.
- Poerwanto S. H., A. Handiani , dan D. H. Windyaraini. 2020. KeanekaragamanAcarina 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. *Litbang Pertanian* 2 (25) 39 hlm.
- Pulukadang, S. J, E. Mamahit, Moulwy, F dan Guntur, S. 2014. *Jenis dan Populasi Serangga di Areal Tanaman Nanas (Ananas comosus (L.))*
- Purnomo, R., Santoso, M., dan Heddy, S. 2013. Pengaruh Berbagai Macam Pupuk Organikdan Anorganikterhadap Pertumbuhandan HasilTanaman Mentimun (*Cucumis sativuls*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(3) : 93-100.
- Rahmadi, C., & Suhardjono, YR. 2003. Keanekaragaman Arthropoda Tanah di Lantai hutan Kawasan Hulu Sungai Katingan Kalimantan Tengah. *Berita Biologi* (6), 549-554.
- Rauf, A., Supriadi, S., Harahap, F. S., & Wicaksono, M. (2020). Karakteristik Sifat Fisika Tanah Ultisol Akibat Pemberian Biochar Berbahan Baku Sisa TanamanKelapa Sawit. *Jurnal Solum*, 17(2), 21-28.
- Risda, M., C. Irsan, dan Suheryanto. 2015. Komunitas Arthropoda Tanah di KawasanSumur Minyak Bumi di Desa Mangun Jaya Provinsi Sumatera Selatan. *JurnalIlmu Lingkungan* 13(1):1-11.
- Santi, E., *et al.* (2020) *Kelembaban Tanah dan Pengambilan Biomassa Hutan dalam Skala Global dengan Menggunakan Data CyGNSS dan Jaringan Saraf Buatan.*
- Saraswati, 2006. Organisme Perombak Bahan Organik. Dokumentasi Litbang Kementrian Pertanian.
- 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.
- Soil Survey Staff. 2010. *Soil Taxonomy a Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys Eleventh Edition*. United States Department of Agriculture. Washington DC. 754 hlm.

- Suheryanto, D. 2012. Keanekaragaman Fauna Tanah di Taman Nasional GunungTengger Semeru sebagai Bioindikator Tanah Bersulfur Tinggi. Malang. *Saintis* 1(2): 29-38.
- Suhardjono YR, Derhaveng L, Bedong A. 2012. *Biologi Ekologi KlasifikasiCollembola (Ekor Pegas)*. Bogor: Vegamedia.
- Suin, N. M. 2012. *Ekologi Hewan Tanah*. Bumi Aksara.
- Talakua, S.M.dan R.M. Osok. 2017. Pengembangan Model Penilaian Degradasi Lahan Berdasarkan Pendekatan Field Assessment. Ambon: Pattimura University Press.ISBN: 978-602-50112-2-1.
- Wahyunto, dan Dariah, A. 2014. Degradasi Lahan di Indonesia: Kondisi Existing, Karakteristik, dan Penyeragaman Definisi Mendukung Gerakan Menuju SatuPeta. *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
- Widenfalk, L. A. 2015. Spatially Structured Environmental Filtering of Collembolan Traits in Late Successional Salt Marsh Vegetation. *Jurnal Oecologia*. 10(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