

**POPULASI DAN KEANEKARAGAMAN MESOFAUNA TANAH AKIBAT  
APLIKASI BIOCHAR DAN KOTORAN AYAM PADA PERTANAMAN  
JAGUNG (*Zea mays* L.) MUSIM TANAM KE-3**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**MUHAMMAD ANDRI SAPUTRA**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

## ABSTRACT

### POPULATION AND DIVERSITY OF SOIL MESOFAUNA DUE TO APPLICATION OF BIOCHAR AND CHICKEN MANURE IN CORN (*Zea mays* L.) 3<sup>RD</sup> PLANTING SEASONS

By

Muhammad Andri Saputra

Ultisol has problems with soil organic matter and low nutrients, that causing low soil fertility. High or low population and diversity of soil mesofauna is one indicator of the fertility of a soil. Efforts to increase soil fertility can be done by the application of biochar and chicken manure. This research aims to study the effect of biochar and chicken manure application on the population and diversity of soil mesofauna and to study the correlation between population and diversity of soil mesofauna with soil temperature, soil organic carbon, soil water content, soil pH, and corn plant production components. This research method uses a non-factorial Randomized Block Design (RBD) with 4 groups and 4 treatments, namely, B<sub>0</sub> = control, B<sub>1</sub> = biochar 5 tons ha<sup>-1</sup>, B<sub>2</sub> = chicken manure 5 tons ha<sup>-1</sup>, and B<sub>3</sub> = biochar 5 tons ha<sup>-1</sup> + chicken manure 5 ton ha<sup>-1</sup>. The data were analyzed using analysis of variance, followed by a 5% BNT test and a correlation test was carried out between population and diversity of soil mesofauna and supporting variables. The results of this study showed that the application of biochar and chicken manure had a significant effect on the soil mesofauna population at 0 day after planting and had a significant effect on soil mesofauna diversity at 0, 65 and 110 days after planting. There is a positive correlation between pH and soil organic carbon and the population and diversity of soil mesofauna, and there is a positive correlation between soil mesofauna diversity and components of corn production. The results show that the types of soil mesofauna found in the research area consist of the orders *Acarina*, *Collembola*, *Shymphylla*, *Protura*, *Diplura* and *Pseudoscorpine*.

Keywords: biochar, chicken manure, corn, mesofauna.

## ABSTRAK

### POPULASI DAN KEANEKARAGAMAN MESOFAUNA TANAH AKIBAT APLIKASI BIOCHAR DAN KOTORAN AYAM PADA PERTANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) MUSIM TANAM KE-3

Oleh

**Muhammad Andri Saputra**

Tanah Ultisol memiliki permasalahan bahan organik tanah dan unsur hara rendah sehingga membuat kesuburan tanah menjadi rendah. Tinggi atau rendahnya populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah menjadi salah satu indikator tingkat kesuburan suatu tanah. Upaya untuk meningkatkan kesuburan tanah dapat dilakukan dengan cara pemberian biochar dan kotoran ayam. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh aplikasi biochar dan kotoran ayam terhadap populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah dan mempelajari korelasi antara populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah dengan suhu tanah, C-organik tanah, kadar air tanah, pH tanah, dan komponen produksi tanaman jagung. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan 4 kelompok dan 4 perlakuan yaitu,  $B_0$  = kontrol,  $B_1$  = biochar 5 ton  $ha^{-1}$ ,  $B_2$  = kotoran ayam 5 ton  $ha^{-1}$ , dan  $B_3$  = biochar 5 ton  $ha^{-1}$  + kotoran ayam 5 ton  $ha^{-1}$ . Data dianalisis dengan analisis ragam, dilanjutkan dengan uji BNT 5% serta dilakukan uji korelasi antara populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah dengan variabel pendukung. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi biochar dan kotoran ayam berpengaruh nyata terhadap populasi mesofauna tanah pada 0 hari setelah tanam dan berpengaruh nyata terhadap keanekaragaman mesofauna tanah pada 0, 65 dan 110 HST. Terdapat korelasi positif antara pH dan C-organik tanah dengan populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah, serta terdapat korelasi positif antara keanekaragaman mesofauna tanah dengan komponen produksi tanaman jagung. Hasil menunjukkan bahwa jenis mesofauna tanah yang ditemukan pada lahan penelitian terdiri dari Ordo *Acarina*, *Collembola*, *Shympylla*, *Protura*, *Diplura* dan *Pseudoscorpine*.

Kata kunci : biochar, jagung, kotoran ayam, mesofauna tanah.

**POPULASI DAN KEANEKARAGAMAN MESOFAUNA TANAH AKIBAT  
APLIKASI BIOCHAR DAN KOTORAN AYAM PADA PERTANAMAN  
JAGUNG (*Zea mays* L.) MUSIM TANAM KE-3**

**Oleh**

**MUHAMMAD ANDRI SAPUTRA**

**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  
2024**

Judul : **POPULASI DAN KEANEKARGAMAN  
MESOFAUNA TANAH AKIBAT APLIKASI  
BIOCHAR DAN KOTORAN AYAM PADA  
PERTANMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)  
MUSIM TANAM KE-3**

Nama Mahasiswa : **Muhammad Andri Saputra**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1954181010**

Jurusan : **Ilmu Tanah**

Fakultas : **Pertanian**



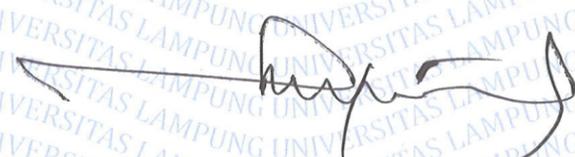
**MENYETUJUI**

1. **Komisi Pembimbing**

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

  
**Dedy Prasetyo, S.P., M.Si.**  
NIP 199112212019031016

2. **Ketua Jurusan Ilmu Tanah**

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

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua

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

Sekretaris

: **Dedy Prasetyo, S.P., M.Si.**

Anggota

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

2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP. 196411181989021002

Tanggal Ujian Lulus Skripsi : 9 Januari 2024

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah akibat Aplikasi Biochar dan Kotoran Ayam pada Pertanaman Jagung (*Zea mays* L.) Musim Tanam Ke-3”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain.

Penelitian ini merupakan bagian dari proyek penelitian yang di danai oleh DIPA BLU LPPM Universitas Lampung yang dilakukan bersama oleh dosen Jurusan Ilmu Tanah Universitas Lampung pada tahun 2022, yaitu :

1. Prof. Ir. Jamalam Lumbanraja, M.Sc., Ph.D.
2. Ir. M. A. Syamsul Arif, M.Sc., Ph.D.
3. Dedy Prasetyo, S.P., M.Si.
4. Liska Mutiara Septiana, S.P., M.Si.

Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian 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, 9 Januari 2024

Penulis



**Muhammad Andri Saputra**  
**NPM 1954181010**

## RIWAYAT HIDUP



**Muhammad Andri Saputra.** Penulis dilahirkan di Lampung Tengah pada tanggal 30 September 2001 sebagai anak kedua dari 2 bersaudara dari pasangan Bapak Rondi (Alm) dan Ibu Suhartini. Penulis memiliki kakak perempuan bernama Titin Nurjannah Rondi. Penulis memulai pendidikan formal di TK Pancasila Terbanggi Besar pada tahun 2006-2007, dan melanjutkan pendidikan di SD Negeri 02 Candi Rejo pada tahun 2007-2013, SMP TMI RQ Metro pada tahun 2013-2016 dan MA Negeri 1 Lampung Timur pada tahun 2016-2019.

Penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi pada tahun 2019 dan terdaftar sebagai mahasiswa di Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SMMPTN. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam organisasi internal kampus, yaitu Gabungan Mahasiswa Ilmu Tanah Universitas Lampung (Gamatala) sebagai anggota Bidang Kewirausahaan periode 2020/2021.

Pada bulan Januari hingga Februari tahun 2022, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tanjung Anom, Kecamatan Terusan Nunyai, Kabupaten Lampung Tengah. Penulis juga melaksanakan Praktik Umum (PU) di BPDAS HL Way Sekampung Way Seputih pada Juni-Agustus tahun 2022.

## **MOTTO**

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

(Q.S. Ar-Rad (13) : 11)

“Raihlah ilmu dan untuk meraih ilmu belajarlah dengan tenang dan sabar”

(Umar Bin Khattab)

“Apapun kondisinya kita tidak boleh mengotori hati nurani kita”

(Muhammad Andri Saputra)

## SANWACANA

Segala puji bagi Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan semua rangkaian penelitian dan penulisan skripsi dengan judul “Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah Akibat Aplikasi Biochar dan Kotoran Ayam pada Pertanaman Jagung (*Zea mays* L.) Musim Tanam Ke-3”.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang tidak terhingga kepada pihak-pihak yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini, yaitu kepada :

1. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ir. Hery Novpriyansah, M.Si., selaku Ketua Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Ir. M. A. Syamsul Arif, M.Sc., Ph.D., selaku dosen pembimbing utama atas bimbingan, nasihat, ilmu, dan motivasi selama penulis menyelesaikan penulisan skripsi ini.
4. Dedy Prasetyo, S.P., M.Si., selaku dosen pembimbing kedua, Pembimbing Akademik, dan Pembimbing DP2S atas ide, bimbingan, motivasi, nasihat, serta kesabarannya selama penulis menjalankan proses penelitian dari awal hingga akhir, sampai penulis menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc., selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan, saran, dan kritik yang membangun dalam penulisan skripsi.
6. Prof. Ir. Jamal Lumbaraja, M.Sc., Ph.D. atas diizinkannya bergabung dalam penelitian DIPA BLU LPPM Universitas Lampung.

7. Bapak dan Ibu dosen Universitas Lampung, dan secara khusus Jurusan Ilmu Tanah yang telah memberi begitu banyak ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
8. Tenaga Kependidikan di Jurusan Ilmu Tanah atas semua bantuan dan kerjasama yang telah diberikan.
9. Kedua orangtuaku tercinta, Bapak Rondi (Alm) dan Ibu Suhartini, dan kakakku Titin Nurjannah Rondi, serta keluarga besar tercinta yang telah memberi dukungan, kasih sayang, cinta, serta doa yang tulus sepanjang hidup penulis.
10. Teman-teman Halo-halo Lampung, Mas Beni, Mas Galih, Agoy, Kakam, Pengek, Yuyun, Dimskuy, Lelek, Uwak, Boss, Mahomek, Gojos, Lord, Yuso, dan Danang yang selalu kompak dalam memberikan dukungan, bantuan, doa, dan semangat luar biasa selama perkuliahan hingga penulis menyelesaikan skripsi.
11. Seseorang yang telah menemani dan membantu saya dalam menjalani hidup di dalam maupun di luar perkuliahan serta selalu memberikan dukungan yang sangat luar biasa.
12. Teman-teman tercinta Ilmu Tanah 2019 dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah membantu, memberikan semangat, doa dan kebahagiaan kebersamaan selama perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga Allah SWT memberikan rahmat dan pahala yang berlimpah pada mereka dan menjadikannya sebagai ibadah. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat, Aamiin.

Bandar Lampung, 9 Januari 2024

Penulis,

**Muhammad Andri Saputra**

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>2</b>
1.1 Latar Belakang .....	2
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Kerangka Pemikiran.....	4
1.5 Hipotesis .....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Karakteristik Utama Tanah Ultisol .....	7
2.2 Pemberian Biochar sebagai Bahan Pembenah Tanah .....	8
2.3 Peranan Kotoran Ayam terhadap Peningkatan Kualitas Tanah .....	9
2.4 Mesofauna Tanah .....	10
2.4.1 Karakteristik dan Ekologi Mesofauna Tanah .....	10
2.4.2 Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Mesofauna Tanah .....	11
2.4.3 Jenis dan Peran Mesofauna Tanah .....	11
2.5 Tanaman Jagung .....	14
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>16</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	16
3.2 Sejarah Lahan.....	16
3.3 Alat dan Bahan.....	17
3.4 Rancangan Penelitian.....	18
3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	19
3.5.1 Pembuatan Biochar .....	19
3.5.2 Persiapan Lahan .....	19
3.5.3 Aplikasi Biochar dan Kotoran Ayam.....	19
3.5.4 Penanaman .....	20
3.5.5 Pemupukan.....	20
3.5.6 Pemeliharaan.....	20

3.5.7 Panen.....	21
3.6 Variabel Pengamatan .....	21
3.6.1 Variabel Utama .....	22
3.6.2 Variabel Pendukung.....	23
3.7 Analisis Data .....	25
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
4.1 Hasil .....	26
4.1.1 Karakteristik Biochar dan Kotoran Ayam	
4.1.2 Pengaruh Aplikasi Biochar dan Kotoran Ayam terhadap Populasi Mesofauna Tanah.....	27
4.1.3 Pengaruh Aplikasi Biochar dan Kotoran Ayam terhadap Keanekaragaman Mesofauna Tanah.....	28
4.1.4 Pengaruh Aplikasi Biochar dan Kotoran Ayam terhadap Indeks Dominansi Mesofauna Tanah .....	30
4.1.5 Pengaruh Aplikasi Biochar dan Kotoran Ayam terhadap Suhu Tanah, Kadar Air Tanah, pH Tanah, dan C-organik Tanah .....	32
4.1.6 Korelasi antara Sifat-Sifat Tanah dengan Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah.....	35
4.2 Pembahasan.....	42
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>51</b>
5.1 Simpulan .....	51
5.2 Saran .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>52</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>61</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sejarah lahan dengan perlakuan tanah pada musim tanam ke 1 sampai dengan ke-3 .....	17
2. Karakteristik biochar dan kotoran ayam pada penelitian mesofauna tanah pada pertanaman jagung ( <i>Zea mays L.</i> ) .....	26
3. Ringkasan hasil analisis ragam aplikasi biochar dan kotoran ayam terhadap populasi mesofauna tanah .....	28
4. Pengaruh aplikasi biochar dan pupuk kotoran ayam terhadap mesofauna tanah pada 0 HST, 65 HST, dan 110 HST.....	28
5. Ringkasan hasil analisis ragam aplikasi biochar dan kotoran ayam terhadap keanekaragaman mesofauna tanah. ....	29
6. Pengaruh aplikasi biochar dan kotoran ayam terhadap keanekaragaman mesofauna tanah pada 0 HST, 65 HST, dan 110 HST.....	30
7. Ringkasan hasil analisis ragam aplikasi biochar dan kotoran ayam terhadap indeks keragaman mesofauna tanah.....	30
8. Pengaruh aplikasi biochar dan kotoran ayam terhadap indeks dominansi mesofauna tanah pada 0 HST dan 65 HST. ....	31
9. Ringkasan hasil analisis ragam pengaruh aplikasi biochar dan kotoran ayam terhadap suhu tanah dan kadar air tanah.....	33
10. Ringkasan uji korelasi sifat-sifat tanah dengan populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah.....	36
11. Ringkasan hasil analisis ragam pengaruh aplikasi biochar dan kotoran ayam terhadap komponen produksi tanaman jagung. ....	39
12. Pengaruh aplikasi biochar dan kotoran ayam terhadap komponen produksi tanaman jagung .....	40

13. Ringkasan uji korelasi antara mesofauna tanah dengan komponen produksi jagung.....	40
14. Hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu m <sup>-2</sup> ) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat Sebelum Olah Tanah (SOT).....	59
15. Hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu m <sup>-2</sup> ) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat Sebelum Olah Tanah (SOT) setelah transformasi (log 10).....	62
16. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu m <sup>-2</sup> ) pada saat Sebelum Olah Tanah (SOT).....	63
17. Analisis ragam hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu m <sup>-2</sup> ) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat Sebelum Olah Tanah (SOT). ....	63
18. Hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu m <sup>-2</sup> ) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 0 Hari Setelah Tanam (HST). ....	64
19. Hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu m <sup>-2</sup> ) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 0 Hari Setelah Tanam (HST) setelah transformasi (log 10). ....	64
20. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu m <sup>-2</sup> ) pada pada saat 0 Hari Setelah Tanam (HST).....	64
21. Analisis ragam hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu m <sup>-2</sup> ) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada pada saat 0 Hari Setelah Tanam (HST). ....	64
22. Hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu m <sup>-2</sup> ) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam saat 65 Hari Setelah Tanam (HST).....	62
23. Hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu m <sup>-2</sup> ) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam saat 65 Hari Setelah Tanam (HST) setelah transformasi (log 10). ....	62
24. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu m <sup>-2</sup> ) pada 65 Hari Setelah Tanam (HST).....	62
25. Analisis ragam hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu m <sup>-2</sup> ) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada 65 Hari Setelah Tanam (HST). ....	66
26. Hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu m <sup>-2</sup> ) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 110 Hari Setelah Tanam (HST). ....	67

27. Hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu m <sup>-2</sup> ) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 110 Hari Setelah Tanam (HST) setelah transformasi (log 10).....	67
28. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (ekor m <sup>-2</sup> ) pada saat 110 Hari Setelah Tanam (HST).....	67
29. Analisis ragam hasil pengamatan populasi mesofauna tanah (individu m <sup>-2</sup> ) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam saat 110 Hari Setelah Tanam (HST). .....	67
30. Hasil pengamatan keanekaragaman mesofauna tanah (H') akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada Sebelum Olah Tanam (SOT). .....	68
31. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan keanekaragaman mesofauna tanah (H') pada saat Sebelum Olah Tanam (SOT). .....	68
32. Analisis ragam hasil pengamatan keanekaragaman mesofauna tanah (H') akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada Sebelum Olah Tanam (SOT) .....	68
33. Hasil pengamatan keanekaragaman mesofauna tanah (H') akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 0 Hari Setelah Tanam (HST). .....	69
34. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan keanekaragaman mesofauna tanah (H') pada saat 0 Hari Setelah Tanam (HST). .....	69
35. Analisis ragam hasil pengamatan keanekaragaman mesofauna tanah (H') akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada 0 Hari Setelah Tanam (HST) .....	69
36. Hasil pengamatan keanekaragaman mesofauna tanah (H') akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 65 Hari Setelah Tanam (HST).....	70
37. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan keanekaragaman mesofauna tanah (H') pada saat 65 Hari Setelah Tanam (HST). .....	70
38. Analisis ragam hasil pengamatan keanekaragaman mesofauna tanah (H') akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 65 Hari Setelah Tanam (HST). .....	70
39. Hasil pengamatan keanekaragaman mesofauna tanah (H') akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 110 Hari Setelah Tanam (HST). .....	71
40. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan keanekaragaman mesofauna tanah (H') pada saat 110 Hari Setelah Tanam (HST). .....	71

41. Analisis ragam hasil pengamatan keanekaragaman mesofauna tanah ( $H'$ ) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 110 Hari Setelah Tanam (HST).....	71
42. Hasil pengamatan indeks dominansi mesofauna tanah ( $D'$ ) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat SOT.....	69
43. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan indeks dominansi mesofauna tanah ( $D'$ ) pada saat SOT. ....	69
44. Analisis ragam hasil pengamatan indeks dominansi mesofauna tanah ( $D'$ ) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat SOT. ....	69
45. Hasil pengamatan indeks dominansi mesofauna tanah ( $D'$ ) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 0 Hari Setelah Tanam (HST).....	70
46. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan indeks dominansi mesofauna tanah ( $D'$ ) pada saat saat 0 Hari Setelah Tanam (HST). ....	70
47. Analisis ragam hasil pengamatan indeks dominansi mesofauna tanah ( $D'$ ) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 0 Hari Setelah Tanam (HST). ....	70
48. Hasil pengamatan indeks dominansi mesofauna tanah ( $D'$ ) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 65 Hari Setelah Tanam (HST).....	71
49. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan indeks dominansi mesofauna tanah ( $D'$ ) pada saat saat 65 Hari Setelah Tanam (HST). ....	71
50. Analisis ragam hasil pengamatan indeks dominansi mesofauna tanah ( $D'$ ) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 65 Hari Setelah Tanam (HST). ....	71
51. Hasil pengamatan indeks dominansi mesofauna tanah ( $D'$ ) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 110 Hari Setelah Tanam (HST).....	72
52. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan indeks dominansi mesofauna tanah ( $D'$ ) pada saat saat 110 Hari Setelah Tanam (HST). ....	72
53. Analisis ragam hasil pengamatan indeks dominansi mesofauna tanah ( $D'$ ) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 110 Hari Setelah Tanam (HST). ....	72
54. Hasil pengamatan suhu tanah ( $^{\circ}C$ ) akibat aplikasi biochar dan pupuk kandang ayam pada saat Sebelum Olah Tanah (SOT).....	76

55. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan suhu tanah (°C) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat Sebelum Olah Tanah (SOT). .....	76
56. Analisis ragam hasil pengamatan suhu tanah (°C) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat Sebelum Olah Tanah (SOT).....	76
57. Hasil pengamatan suhu tanah (°C) akibat aplikasi biochar dan pupuk kandang ayam pada saat 0 Hari Setelah Tanam (HST).....	77
58. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan suhu tanah (°C) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 0 Hari Setelah Tanam (HST). .....	77
.59 Analisis ragam hasil pengamatan suhu tanah (°C) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 0 Hari Setelah Tanam (HST) .....	77
60. Hasil pengamatan suhu tanah (°C) akibat aplikasi biochar dan pupuk kandang ayam pada saat 65 Hari Setelah Tanam (HST).....	78
61. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan suhu tanah (°C) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 65 Hari Setelah Tanam (HST). .....	78
62. Analisis ragam hasil pengamatan suhu tanah (°C) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 65 Hari Setelah Tanam (HST). .....	75
63. Hasil pengamatan suhu tanah (°C) akibat aplikasi biochar dan pupuk kandang ayam pada saat 110 Hari Setelah Tanam (HST). .....	76
64. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan suhu tanah (°C) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 110 Hari Setelah Tanam (HST) .....	76
65. Analisis ragam hasil pengamatansuhu tanah (°C) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 110 Hari Setelah Tanam (HST) .....	76
66. Hasil pengamatan kadar air tanah (%) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat Sebelum Olah Tanah (SOT). .....	77
67. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan kadar air tanah (%) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat Sebelum Olah Tanah (SOT)..	77
68. Analisis ragam hasil pengamatan kadar air tanah (%) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat Sebelum Olah Tanah (SOT). .....	80
69. Hasil pengamatan kadar air tanah (%) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 0 Hari Setelah Tanam (HST). .....	81
70. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan kadar air tanah (%) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 0 Hari Setelah Tanam (HST). .....	81

71. Analisis ragam hasil pengamatan kadar air tanah (%) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 0 Hari Setelah Tanam (HST).....	81
72. Hasil Pengamatan kadar air tanah (%) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 65 Hari Setelah Tanam (HST).....	79
73. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan kadar air tanah (%) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 65 Hari Setelah Tanam (HST) .....	79
74. Analisis ragam hasil pengamatan kadar air tanah(%) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 65 Hari Setelah Tanam (HST).....	79
75. Hasil pengamatan kadar air tanah (%) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 110 Hari Setelah Tanam (HST).....	80
76. Uji homogenitas ragam hasil pengamatan kadar air tanah (%) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 110 Hari Setelah Tanam (HST). .....	80
77. Analisis ragam hasil pengamatan kadar air tanah (%) akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada saat 110 Hari Setelah Tanam (HST).....	80
78. Hasil pengamatan pH (H <sub>2</sub> O) tanah akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam.....	81
79. Hasil pengamatan C-organik tanah akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam.....	81
80. Hasil uji korelasi antara suhu tanah dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan sebelum olah tanah (SOT).....	81
81. Hasil uji korelasi antara suhu tanah dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 0 hari setelah tanam (HST) .....	82
82. Hasil uji korelasi antara suhu tanah dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 65 hari setelah tanam (HST) .....	82
83. Hasil uji korelasi antara suhu tanah dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 110 hari setelah tanam (HST) .....	82
84. Hasil uji korelasi antara kadar air tanah dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan sebelum olah tanah (SOT) .....	82
85. Hasil uji korelasi antara kadar air tanah dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 0 hari setelah tanam (HST).....	83

86. Hasil uji korelasi antara kadar air tanah dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 65 hari setelah tanam (HST).....	83
87. Hasil uji korelasi antara kadar air tanah dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 110 hari setelah tanam (HST).....	83
88. Hasil uji korelasi antara pH tanah dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan sebelum olah tanah (SOT).....	83
89. Hasil uji korelasi antara pH tanah dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 0 hari setelah tanam (HST) .....	84
90. Hasil uji korelasi antara pH tanah dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 65 hari setelah tanam (HST). .....	84
91. Hasil uji korelasi antara kadar air tanah dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 110 hari setelah tanam (HST).....	84
92. Hasil uji korelasi antara C-organik tanah dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan sebelum olah tanah (SOT).....	84
93. Hasil uji korelasi antara C-organik tanah dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 0 hari setelah tanam (HST).....	85
94. Hasil uji korelasi antara C-organik tanah dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 65 hari setelah tanam (HST).....	85
95. Hasil uji korelasi antara C-organik tanah dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 110 hari setelah tanam (HST).....	85
96. Hasil uji korelasi antara suhu tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan sebelum olah tanah (SOT).....	85
97. Hasil uji korelasi antara suhu tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 0 hari setelah tanam (HST).....	86
98. Hasil uji korelasi antara suhu tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 65 hari setelah tanam (HST).....	86
99. Hasil uji korelasi antara suhu tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 110 hari setelah tanam (HST).....	86
100. Hasil uji korelasi antara kadar air tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan sebelum olah tanah (SOT). .....	86
101. Hasil uji korelasi antara kadar air tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 0 hari setelah tanam (HST). .....	87

102.	Hasil uji korelasi antara kadar air tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 65 hari setelah tanam (HST). .....	87
103.	Hasil uji korelasi antara kadar air tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 110 hari setelah tanam (HST). .....	87
104.	Hasil uji korelasi antara pH tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan sebelum olah tanah (SOT). .....	87
105.	Hasil uji korelasi antara pH tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 0 hari setelah tanam (HST). .....	88
106.	Hasil uji korelasi antara pH tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 65 hari setelah tanam (HST). .....	88
107.	Hasil uji korelasi antara pH tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 110 hari setelah tanam (HST). .....	88
108.	Hasil uji korelasi antara C-organik tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan sebelum olah tanah (SOT). .....	88
109.	Hasil uji korelasi antara C-organik tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 0 hari setelah tanam (HST). .....	89
110.	Hasil uji korelasi antara C-organik tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 65 hari setelah tanam (HST). .....	89
111.	Hasil uji korelasi antara C-organik tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 110 hari setelah tanam (HST). .....	89
112.	Pengaruh aplikasi biochar dan kotoran ayam terhadap diameter tongkol jagung .....	90
113.	Uji homogenitas ragam aplikasi biochar dan kotoran ayam terhadap diameter tongkol jagung .....	90
114.	Analisis ragam hasil aplikasi biochar dan kotoran ayam terhadap diameter tongkol jagung .....	90
115.	Pengaruh aplikasi biochar dan kotoran ayam terhadap bobot 100 biji jagung .....	91
116.	Uji homogenitas ragam hasil aplikasi biochar dan kotoran ayam bobot 100 biji jagung .....	91
117.	Analisis ragam hasil aplikasi biochar dan kotoran ayam terhadap bobot 100 biji jagung .....	91

118. Pengaruh aplikasi biochar dan kotoran ayam terhadap produksi tanaman jagung.....	92
119. Uji homogenitas ragam hasil aplikasi biochar dan kotoran ayam terhadap produksi tanaman jagung .....	92
120. Analisis ragam hasil aplikasi biochar dan kotoran ayam terhadap produksi tanaman jagung.....	92
121. Hasil uji korelasi antara populasi mesofauna tanah terhadap diameter tongkol jagung .....	93
122. Hasil uji korelasi antara populasi mesofauna tanah terhadap bobot 100 biji jagung .....	93
123. Hasil uji korelasi antara populasi mesofauna tanah terhadap produksi tanaman jagung.....	93
124. Hasil uji korelasi antara keanekaragaman mesofauna tanah terhadap diameter tongkol jagung .....	93
125. Hasil uji korelasi antara keanekaragaman mesofauna tanah terhadap bobot 100 biji jagung .....	94
126. Hasil uji korelasi antara keanekaragaman mesofauna tanah terhadap produksi tanaman jagung.....	94
127. Deskripsi varietas jagung hibrida BISI-18. ....	94

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran pengaruh aplikasi biochar dan kotoran ayam terhadap populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada pertanaman jagung ( <i>Zea mays L.</i> ) musim tanam ke-3. ....	6
2. Tata letak lahan penelitian populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada pertanaman jagung ( <i>Zea mays L.</i> ) musim tanam ke-3 akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam .....	18
3. Rentang waktu pengamatan sampel populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah dengan aplikasi biochar dan kotoran ayam pada pertanaman jagung musim tanam ke-3.....	21
4. Tata letak pengambilan sampel pada penelitian populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada pertanaman jagung ( <i>Zea mays L.</i> ) musim tanam ke-3 akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam.....	22
5. Gambar mesofauna tanah yang teramati pada pertanaman jagung .....	32
6. Kemasaman Tanah (pH) (H <sub>2</sub> O) pada seluruh waktu pengamatan. ....	34
7. C-organik tanah pada seluruh waktu pengamatan .....	35
8. Korelasi antara pH tanah dengan populasi mesofauna tanah pada saat pengamatan 65 HST.....	36
9. Korelasi antara pH tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada saat SOT.....	37
10. Korelasi antara pH tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada saat 0 HST .....	37
11. Korelasi antara C-organik tanah dengan populasi mesofauna tanah pada saat 0 HST.....	37
12. Korelasi antara C-organik tanah dengan populasi mesofauna tanah pada saat 110 HST .....	37

13. Korelasi C-organik tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 65 HST. ....	38
14. Korelasi C-organik tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 110 HST. ....	39
15. Korelasi keanekaragaman mesofauna tanah 110 HST dengan diameter tongkol jagung. ....	41
16. Korelasi keanekaragaman mesofauna tanah 110 HST dengan bobot 100 biji jagung. ....	42
17. Korelasi keanekaragaman mesofauna tanah 110 HST dengan produksi jagung.....	42

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan yang permintaan setiap tahunnya terus meningkat, namun permintaan tersebut tidak sebanding dengan jumlah produksi tanaman jagung (Balai Penelitian Tanaman Serealia, 2002). Menurut Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Lampung (2019), jumlah produksi jagung di Provinsi Lampung pada tahun 2017 adalah 2.518.895 ton, pada tahun 2018 sebesar 2.449.016 ton, sedangkan pada tahun 2019 sebesar 2.374.384 ton dengan produktivitas pada tahun 2017-2019 sebesar 5,2-5,5 ton ha<sup>-1</sup>. Berdasarkan data tersebut, produksi tanaman jagung di Provinsi Lampung mengalami penurunan dan produktivitas masih tergolong rendah, sehingga diperlukan upaya untuk memperbaiki kondisi tanah guna meningkatkan kesuburan tanah.

Menurut Banuwa dkk. (2011), jenis tanah di Laboratorium Lapang Terpadu Unila umumnya seragam yaitu jenis tanah Ultisol dengan beberapa perubahan sifat kimia akibat aplikasi perlakuan secara berkelanjutan. Aplikasi biochar dan kotoran ayam memberikan perubahan pH walaupun masih tergolong ke dalam kategori agak masam yakni berkisar 6,05-6,51 (Harja dkk., 2023). Tanah Ultisol memiliki beberapa karakteristik seperti bahan organik yang rendah, nilai KB <35% dan rendahnya aktivitas organisme tanah di dalamnya, sehingga perlu dilakukan beberapa upaya untuk meningkatkan kualitas tanah Ultisol (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas tanah Ultisol yaitu dengan menambahkan bahan pembenah tanah berupa biochar (Widiyastuti dan Magdalena, 2016). Biochar merupakan salah satu produk dari hasil pirolisis berupa padatan arang. Pirolisis adalah dekomposisi biomassa bahan organik melalui proses pemanasan pada kondisi tanpa oksigen atau sedikit oksigen. Biochar memiliki keunggulan yaitu lebih resisten terhadap pelapukan dan senyawa karbon yang relatif stabil, sehingga dapat tersimpan selama ribuan tahun di dalam tanah (Glaser dkk., 2002). Menurut Chan dkk. (2007), penggunaan biochar sebagai pembenah tanah dapat meningkatkan pH tanah, C-organik tanah, KTK tanah, dan kapasitas penyimpanan air tanah, sehingga mampu menciptakan habitat yang baik bagi mesofauna tanah.

Upaya lain yang dapat dilakukan yaitu dengan pemberian kotoran ayam. Menurut Mayadewi (2007), pemberian kotoran ayam dapat meningkatkan unsur hara bagi tanaman, memperbaiki struktur tanah, dapat meningkatkan retensi air, meningkatkan ketersediaan karbon sebagai sumber energi bagi mesofauna (Arifin dkk., 2022), dan memperbaiki agregat tanah. Pemberian kotoran ayam 5 ton ha<sup>-1</sup> secara nyata mampu meningkatkan pH dan KTK tanah (Nurida dkk., 2018).

Mesofauna tanah merupakan organisme tanah yang berperan dalam proses biologis yang berkaitan dengan kesuburan tanah (Harahap dkk., 2016). Mesofauna tanah memiliki ukuran tubuh 100 µm – 2 mm, misalnya *Acarina*, *Collembola*, *Sympyla* dan *Hymenoptera* (Kusumastuti, 2022). Menurut Nusroh (2007), faktor lingkungan yang mempengaruhi keberadaan mesofauna tanah di antaranya adalah C-organik, pH, dan suhu tanah. Meningkatnya kandungan C-organik dapat dijadikan sebagai sumber energi, sehingga aktivitas mesofauna tanah dapat meningkat. Selain itu, pH tanah 6,6 – 7,0 dapat menunjang kondisi habitat yang baik untuk mendukung kehidupan mesofauna tanah (Yoseph, 2015). Harahap dkk. (2016), melaporkan bahwa suhu tanah 15-25°C merupakan suhu optimal bagi mesofauna.

Kusumastuti dkk. (2022), melaporkan bahwa dalam budidaya tanaman, mesofauna tanah dapat berfungsi sebagai bioindikator kesuburan tanah, karena melimpahnya populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah berbanding lurus dengan meningkatnya kandungan C-organik, pH, dan N total. Husma dkk. (2015), menyampaikan bahwa meningkatnya populasi dan keanekaragaman mesofauna dipengaruhi oleh tanah dengan kandungan C-organik tinggi. Meningkatnya kandungan C-organik tanah dapat memperbaiki kondisi pori tanah dan agregat yang didukung oleh keberadaan mesofauna tanah yang bersifat *mobile* (bergerak), sehingga drainase dan aerasi tanah menjadi lebih baik (Subowo dan Firmasyah, 2012).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah aplikasi biochar, kotoran ayam dan kombinasi keduanya berpengaruh terhadap populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada pertanaman jagung (*Zea mays* L.) musim tanam ke-3?
2. Apakah terdapat korelasi antara populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah dengan sifat-sifat tanah pada pertanaman jagung (*Zea mays* L.) musim tanam ke-3?
3. Apakah terdapat korelasi antara mesofauna tanah dengan komponen produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.) musim tanam ke-3?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh aplikasi biochar, kotoran ayam dan kombinasi keduanya terhadap populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada pertanaman jagung (*Zea mays* L.) musim tanam ke-3.

2. Mengetahui korelasi antara populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah dengan sifat-sifat tanah pada pertanaman jagung (*Zea mays* L.) musim tanam ke-3.
3. Mengetahui korelasi antara mesofauna tanah dengan komponen produksi pada pertanaman jagung (*Zea mays* L.) musim tanam ke-3.

#### 1.4 Kerangka Pemikiran

Tanah Ultisol di sebagian besar wilayah Indonesia menimbulkan masalah tersendiri dalam hal pencapaian produktivitas pertanian dan perkebunan yang optimal. Menurut Handayani dan Karnilawati, (2018) Ultisol dicirikan oleh kejenuhan basah yang rendah dan adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan, sehingga mengurangi daya resap air dan meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah yang menyebabkan tanah menjadi miskin bahan organik. Kandungan bahan organik yang rendah dapat menyebabkan berkurangnya ketersediaan karbon (C), sehingga aktivitas mesofauna tanah dapat terhambat (Salam, 2020). Selain itu, Ultisol juga memiliki kendala pada KTK yang rendah (Mulyani dkk., 2010).

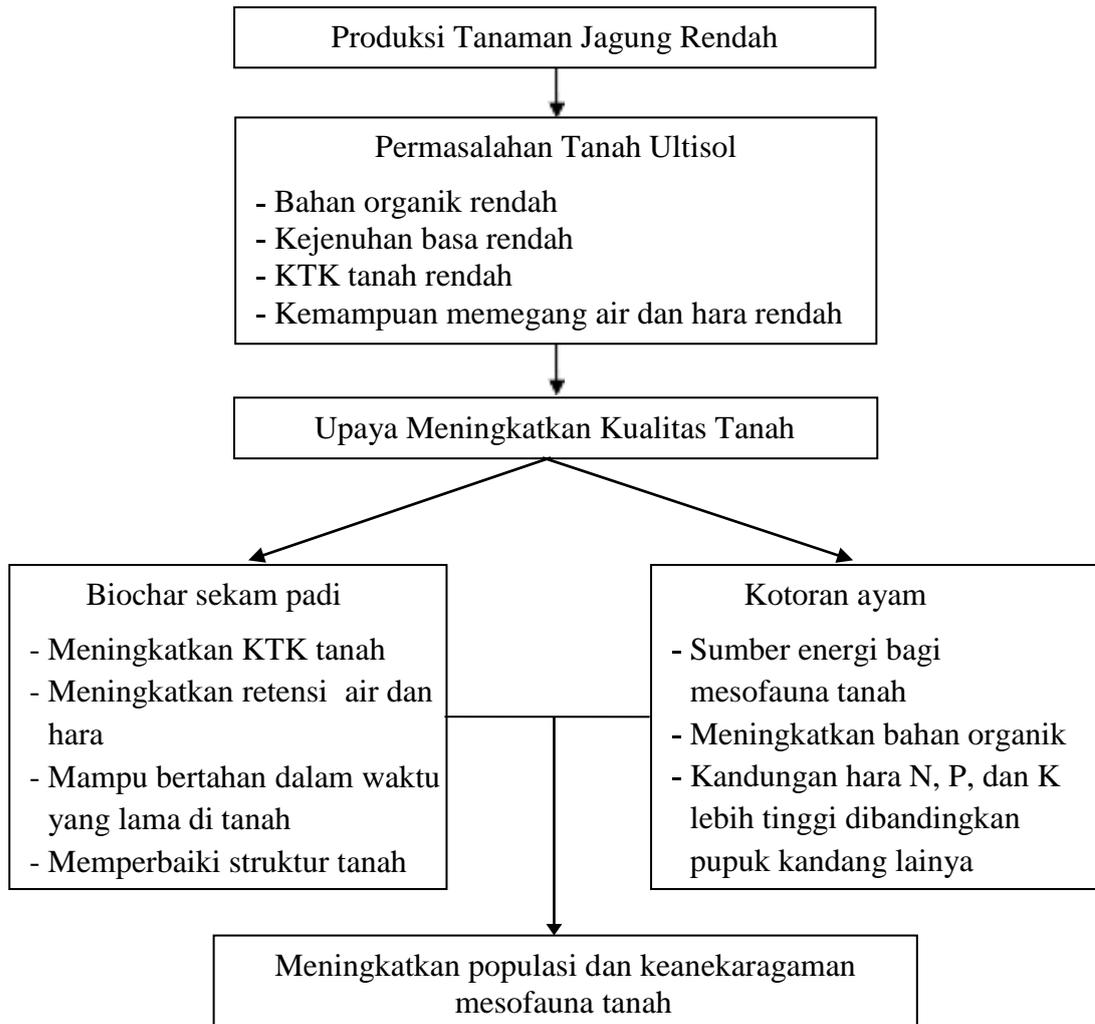
Biochar sekam padi merupakan salah satu bahan pembenah tanah. Hasil penelitian Kusumastuti dkk. (2022), menunjukkan bahwa pemberian biochar mampu meningkatkan populasi mesofauna, seperti *Collembola*, dari 6 individu  $m^{-2}$  menjadi 12 individu  $m^{-2}$ . Menurut Herman dan Resigia (2018), pemberian biochar sebagai bahan pembenah tanah mampu meningkatkan kualitas agregat, pH, KTK, dan struktur tanah (Atmojo, 2006). Peningkatan kualitas tanah akibat pemberian biochar tersebut membuat kondisi habitat mesofauna di dalam tanah semakin baik, sehingga pertumbuhan dan perkembangan mesofauna tanah dapat meningkat (Riley dkk., 2008).

Kotoran ayam mempunyai kandungan unsur hara N (1,72%),  $P_2O_5$  (1,82%),  $K_2O$  (2,18%) paling tinggi apabila dibandingkan dengan kotoran lainnya (Tufaila dkk.,

2014). Kotoran padat pada ternak ayam bercampur dengan kotoran cairnya, sehingga dapat menunjang ketersediaan unsur hara di dalam tanah (Roidah, 2013). Menurut Dahlianah (2014), peranan kotoran ayam terhadap sifat biologi tanah adalah sebagai sumber bahan organik. Energi dan makanan bagi mesofauna tanah akan tercukupi apabila sumber bahan organik telah tersedia. Tercukupinya bahan organik menyebabkan aktivitas mesofauna tanah meningkat yang sejalan dengan meningkatnya ketersediaan hara. Menurut Harahap dkk., (2016), pemberian bahan organik dapat berpengaruh terhadap keberadaan biota tanah, khususnya mesofauna tanah. Tufaila dkk. (2014), melaporkan bahwa aplikasi kotoran ayam pada tanah mampu meningkatkan kadar C-organik tanah.

Mesofauna merupakan salah satu organisme tanah yang memanfaatkan bahan organik sebagai substrat (Harahap dkk., 2016). Beberapa kelompok mesofauna tanah yang sering ditemukan adalah *Acarina*, *Collembola*, *Diplura* dan *Shympyla* (Erniyani dkk., 2010). Menurut Arief (2001), keberadaan mesofauna dalam tanah untuk berkembang dan beraktivitas sangat tergantung pada bahan organik. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Subowo (2010), bahwa efisiensi penggunaan bahan organik dapat meningkatkan aktivitas organisme tanah yang pada tahap selanjutnya akan memperbaiki dan mempertahankan kesuburan tanah.

Kombinasi pemberian biochar sekam padi dan kotoran ayam diharapkan mampu meningkatkan kandungan bahan organik dan meningkatkan kualitas tanah secara keseluruhan, sehingga dapat meningkatkan populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah yang dijadikan sebagai salah satu bioindikator kesuburan tanah (Djuuna, 2013), keberadaan mesofauna tanah tergantung pada ketersediaan energi dan sumber makanan untuk melangsungkan hidupnya (Arief, 2001).



Gambar 1. Kerangka pemikiran populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam pada pertanaman jagung (*Zea mays* L.) musim tanam ke-3

## 1.5 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Populasi dan keanekaragaman mesofauna pada tanah yang diaplikasikan biochar, kotoran ayam, dan kombinasi keduanya lebih tinggi daripada tanpa perlakuan (kontrol).
2. Terdapat korelasi antara mesofauna tanah dengan beberapa sifat tanah.
3. Terdapat korelasi antara mesofauna tanah dengan komponen produksi tanaman jagung.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Karakteristik Utama Tanah Ultisol**

Di Indonesia, sebaran luas tanah Ultisol mencapai 45.704.000 hektar dari total luas daratan Indonesia, sehingga tanah Ultisol dapat dijadikan sebagai lahan pertanian yang dapat menunjang kegiatan pertanian Indonesia. Namun, Ultisol memiliki permasalahan terkait rendahnya bahan organik, sehingga menyebabkan tanah menjadi defisiensi karbon yang dapat menyebabkan aktivitas mesofauna tanah menjadi terhambat (Salam, 2021).

Tanah Ultisol merupakan salah satu ordo tanah dengan kandungan liat yang meningkat membentuk lapisan lempung. Selain itu, tanah Ultisol memiliki porositas yang sangat rendah karena akumulasi lempung di bagian bawah lapisan olah tanah, akibatnya akar tanaman tidak menembus lapisan ini dan hanya berkembang di atas lapisan tanah liat, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi buruk (Nita dkk., 2015).

Ultisol dicirikan oleh adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan, sehingga mengurangi daya resap air dan meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah. Erosi merupakan salah satu kendala fisik pada tanah Ultisol dan sangat merugikan karena dapat mengurangi kesuburan tanah. Hal ini karena kesuburan tanah Ultisol sering kali hanya ditentukan oleh kandungan bahan organik pada lapisan atas. Jika lapisan ini tererosi maka tanah menjadi miskin bahan organik (Prasetyo dkk., 2006). Menurut (Alibasyah, 2016), tanah Ultisol juga memiliki kapasitas tukar kation dan kejenuhan basah yang rendah.

## 2.2 Pemberian Biochar sebagai Bahan Pembenh Tanah

Menurut Lehman (2007), biochar merupakan arang berpori yang terbentuk melalui proses pembakaran tidak sempurna. Temperatur yang digunakan saat proses pembakaran berkisar 250-500°C. Pemberian biochar dapat memperbaiki sifat-sifat tanah. Biochar yang diaplikasikan ke tanah dapat tinggal didalam tanah selama ratusan atau bahkan ribuan tahun. Dalam jangka panjang biochar tidak mengganggu keseimbangan karbon-nitrogen melainkan dapat menahan dan menjadikan air dan hara tersedia bagi tanaman.

Menurut Atmojo (2006), biochar merupakan arang bahan organik yang sengaja diterapkan pada tanah untuk memperbaiki sifat-sifat tanah. Biochar banyak digunakan untuk mengatasi permasalahan pada tanah. Biochar sebagai pembenh tanah mampu memperbaiki sifat tanah seperti meningkatkan stabilitas agregat tanah, meningkatkan permeabilitas, memperbaiki aerasi tanah, meningkatkan kandungan C-organik tanah, mampu meretensi hara dan air agar tersedia untuk tanaman.

Menurut Nurida dkk. (2012), biochar merupakan bahan pembenh tanah yang memiliki sifat stabil dan menjadi pilihan cara pengaplikasian limbah pertanian dengan rasio C/N tinggi ke dalam tanah untuk tujuan restorasi dan perbaikan kualitas kesuburan tanah yang menurun. Keunggulan biochar yaitu afinitasnya yang tinggi terhadap unsur hara dan air serta karakternya yang stabil, sehingga semua manfaat yang berhubungan dengan retensi hara dan kesuburan tanah dapat berjalan lebih lama.

Biochar sebagai bahan pembenh tanah mampu meningkatkan kualitas sifat fisik tanah, seperti menurunkan berat isi dan berat jenis tanah, serta meningkatkan ruang pori total, pori air tersedia tanah, dan C-organik tanah. Biochar berfungsi dalam meningkatkan ketersediaan hara, meretensi hara, meretensi air serta meningkatkan produksi tanaman jagung (Widyantika & Prijono, 2019).

Pembuatan biochar berbahan dasar sekam padi dilakukan dengan pembakaran selama 4 jam dengan suhu rata-rata 300°C untuk menjadi bentuk arang dan mendapatkan kemampuan meretensi air yang tinggi (Nurida dkk., 2012). Menurut Soltani dkk. (2015), sekam padi merupakan residu agrikultural yang memiliki kandungan 24,3% hemiselulosa, 34,4% selulosa, dan 19,2% lignin.

### **2.3 Peranan Kotoran Ayam terhadap Peningkatan Kualitas Tanah**

Kotoran ayam merupakan salah satu bahan organik yang berasal dari kotoran hewan ternak. Kotoran ayam mengandung unsur hara yang berfungsi sebagai penambah bahan organik serta berperan dalam memperbaiki sifat fisik tanah agar lebih gembur. Hal ini sejalan dengan pendapat Hilwa dkk. (2020), bahwa pemberian kotoran ayam dapat memperbaiki struktur tanah serta dapat memperkuat dan meningkatkan pertumbuhan akar tanaman. Pertumbuhan akar yang lebih baik akan meningkatkan penyerapan unsur hara yang mengakibatkan tinggi tanaman dan jumlah daun meningkat.

Penambahan bahan organik seperti kotoran ayam ke tanah dapat memperbaiki agregasi tanah, sehingga mampu meningkatkan jumlah pori-pori tanah dan pada akhirnya menjadi media yang cocok bagi pertumbuhan tanaman, karena jangkauan akar semakin luas, sehingga penyerapan hara semakin mudah. Meluasnya jangkauan akar dan meningkatnya serapan hara diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman (Tufaila dkk., 2014).

Pemberian kotoran ayam ke dalam tanah dapat menaikkan pH tanah. Hal ini disebabkan oleh bahan organik yang terkandung dalam kotoran ayam memiliki gugus fungsional yang dapat mengadsorpsi kation lebih besar daripada mineral silikat. Bahan organik tersebut menghasilkan asam-asam organik berupa asam humat dan asam sulfat yang berperan dalam mengkhelat Al sehingga pH tanah meningkat. Bahan organik yang telah terdekomposisi akan melepaskan unsur hara termasuk basa-basa. Aktivitas basa ini dapat meningkatkan pH tanah akibat

berkurangnya pengaruh asam-asam organik. Reaksi tanah yang bersifat masam yang disebabkan oleh ion  $H^+$  dalam larutan tanah dapat dikurangi dengan menggunakan senyawa yang bersifat basa (Firdany dkk., 2021).

Hilwa dkk. (2020), menyatakan bahwa kotoran ayam mempunyai potensi yang baik, karena selain berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah penambahan kotoran ayam dapat meningkatkan produksi tanaman. Ritonga dkk. (2022), Kotoran ayam memiliki kandungan hara yang cukup tinggi dan perbandingan C/N ratio yang rendah, sehingga pupuk kandang kotoran ayam memiliki peran baik secara langsung maupun tidak langsung dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

## **2.4 Mesofauna Tanah**

### **2.4.1 Karakteristik dan Ekologi Mesofauna Tanah**

Sugiyarto dkk. (2001), mengatakan bahwa beberapa jenis fauna tanah dapat digunakan sebagai petunjuk atau indikator terhadap kesuburan tanah. Mesofauna merupakan kelompok fauna tanah terbesar yang menetap di atas permukaan maupun di dalam tanah dibandingkan dengan fauna lainnya. Menurut Harahap dkk. (2016), tingkat keragaman mesofauna tanah ditentukan oleh ketersediaan energi dan kapasitas ekologi lingkungan. Mesofauna merupakan salah satu organisme tanah yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber makanannya.

Mesofauna tanah memiliki ukuran tubuh  $100 \mu m - 2 mm$  (Handayanto, 2009). Menurut Nugroho dkk. (2021), mesofauna termasuk salah satu hewan heterotrof yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energinya. Energi yang diperoleh dari bahan organik digunakan untuk aktivitas dan perkembangan mesofauna, sehingga jumlah mesofauna dalam tanah dapat meningkat.

## 2.4.2 Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Mesofauna Tanah

Keberadaan mesofauna tanah sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu faktor abiotik dan faktor biotik. Faktor abiotik yang mempengaruhi mesofauna tanah adalah pH, C-organik, aerasi, porositas, drainase yang baik dan suhu optimal 15-25°C (Harahap dkk., 2016) Pada penelitian ini didapatkan pH tanah 6,29-6,81 yang berkorelasi positif meningkatkan populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan rukmane (Yoseph, 2015), bahwasannya mesofauna dapat tumbuh dengan baik dengan pH 6,6–7,0. Menurut Gede (2006), jumlah mesofauna yang didapatkan pada suhu 29-30 °C tergolong rendah. Salah satu faktor lingkungan biotik yang dapat mempengaruhi mesofauna adalah tanaman karena dapat meningkatkan kelembapan tanah dan sebagai penghasil serasah yang disukai mesofauna tanah (Nusroh, 2007).

Kandungan bahan organik tanah merupakan faktor lingkungan abiotik yang sangat penting bagi keberlangsungan hidup mesofauna tanah. Menurut Saptiningsih (2015), dekomposisi bahan organik menghasilkan asam-asam organik dan apabila ditambahkan ke dalam tanah akan meningkatkan kandungan senyawa organik dalam tanah yang dicirikan dengan meningkatnya kandungan C-organik tanah. Mesofauna akan hidup pada tempat yang mengandung bahan organik tinggi, sehingga akan menjadi tempat berlangsungnya aktivitas kehidupan mesofauna tanah dalam melakukan perombakan-perombakan bahan organik di dalam tanah (Suin, 2003).

## 2.4.3 Jenis dan Peran Mesofauna Tanah

### A. *Acarina*

*Acarina* secara umum dikenal dengan kutu atau caplak yang mencakup hingga 55.000 spesies yang sudah di deskripsikan. *Acarina* 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. *Collembola* mempunyai antena 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 dan Rellini, 2020). 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 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 dkk., 2017). *Diplura* termasuk heksapoda, 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 dan Bauer, 2005).

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

*Symphyla* merupakan salah satu golongan hewan arthropoda yang sebagian besar dikenal 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.

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 memiliki peran sebagai salah satu komponen ekosistem tanah dengan cara memperbaiki keadaan tanah melalui penurunan berat jenis, 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.

## 2.5 Tanaman Jagung

Jagung merupakan tanaman semusim determinat yang satu siklus hidupnya diselesaikan dalam 80-150 hari. Paruh pertama dari siklus merupakan tahap pertumbuhan vegetatif dan paruh kedua untuk pertumbuhan generatif. Sebagai salah satu bahan pangan, ketersediaan jagung di tengah-tengah kehidupan masyarakat sangat dibutuhkan, karena jagung merupakan sumber karbohidrat yang mempunyai banyak manfaat. Tanaman jagung merupakan tanaman tingkat tinggi dengan klasifikasi sebagai berikut (Paeru dan Dewi, 2017) :

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub Divisio	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae
Genus	: <i>Zea</i>
Spesies	: <i>Zea mays</i> L.

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman pangan terpenting setelah padi dan gandum. Jagung tidak hanya sebagai bahan pangan, tetapi juga sebagai pakan ternak dan bahan baku industri. Permintaan jagung untuk industri pangan, pakan, dan kebutuhan industri lainnya setiap tahun diperkirakan akan terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan peningkatan daya beli masyarakat (Balai Penelitian Tanaman Serealia, 2002).

Sistem perakaran tanaman jagung merupakan akar serabut dengan 3 macam akar yaitu akar seminal, akar adventif, dan akar udara. Pertumbuhan akar ini melambat setelah plumula muncul ke permukaan tanah. Akar adventif adalah akar yang

semula yang berkembang dari buku di ujung mesokotil, selanjutnya perkembangan dari tiap buku secara berurutan ke atas hingga 7 sampai 10 buku yang terdapat di bawah permukaan tanah. Akar adventif juga berperan dalam pengambilan air dan unsur hara (Riwandi dkk., 2014).

### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret 2022 sampai dengan Februari 2023, di lahan penanaman jagung di Laboratorium Lapang Terpadu (LTPD), Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis mesofauna dan beberapa sifat tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

#### **3.2 Sejarah Lahan**

Lahan penelitian ini sudah dijadikan tempat budidaya tanaman sejak musim tanam ke-1 sampai dengan ke-3 dengan sistem rotasi tanam. Rotasi tanaman dilakukan untuk memutus siklus hama dan penyakit tanaman. Sejarah lahan dengan masing-masing perlakuan tanah pada musim tanam ke-1 sampai dengan ke-3 disajikan pada Tabel 1, yang menunjukkan bahwa pada musim tanam ke-1 sampai dengan musim tanam ke-3 pH tanah mengalami peningkatan.

Tabel 1. Sejarah lahan dengan perlakuan tanah pada musim tanam ke-1 sampai dengan ke-3

Musim Tanam	Komoditas	Perlakuan	pH Tanah
Ke-1	Jagung ( <i>Zea mays</i> L.)	P <sub>0</sub> = Kontrol P <sub>1</sub> = biochar 10 ton ha <sup>-1</sup> P <sub>2</sub> = kotoran ayam 10 ton ha <sup>-1</sup> P <sub>3</sub> = biochar 10 ton ha <sup>-1</sup> + kotoran ayam 10 ton ha <sup>-1</sup>	6,05-6,51
Ke-2	Padi gogo ( <i>Oryza sativa</i> L.)	B <sub>0</sub> = Kontrol B <sub>1</sub> = biochar 5 ton ha <sup>-1</sup> B <sub>2</sub> = kotoran ayam 5 ton ha <sup>-1</sup> B <sub>3</sub> = biochar 5 ton ha <sup>-1</sup> + kotoran ayam 5 ton ha <sup>-1</sup>	6,22-6,71
Ke-3 <sup>(*)</sup>	Jagung ( <i>Zea mays</i> L.)	B <sub>0</sub> = Kontrol B <sub>1</sub> = biochar 5 ton ha <sup>-1</sup> B <sub>2</sub> = kotoran ayam 5 ton ha <sup>-1</sup> B <sub>3</sub> = biochar 5 ton ha <sup>-1</sup> + kotoran ayam 5 ton ha <sup>-1</sup>	6,21-6,81

Keterangan: <sup>(\*)</sup>= Penelitian saat ini (Maret 2022-Februari 2023).

### 3.3 Alat dan Bahan

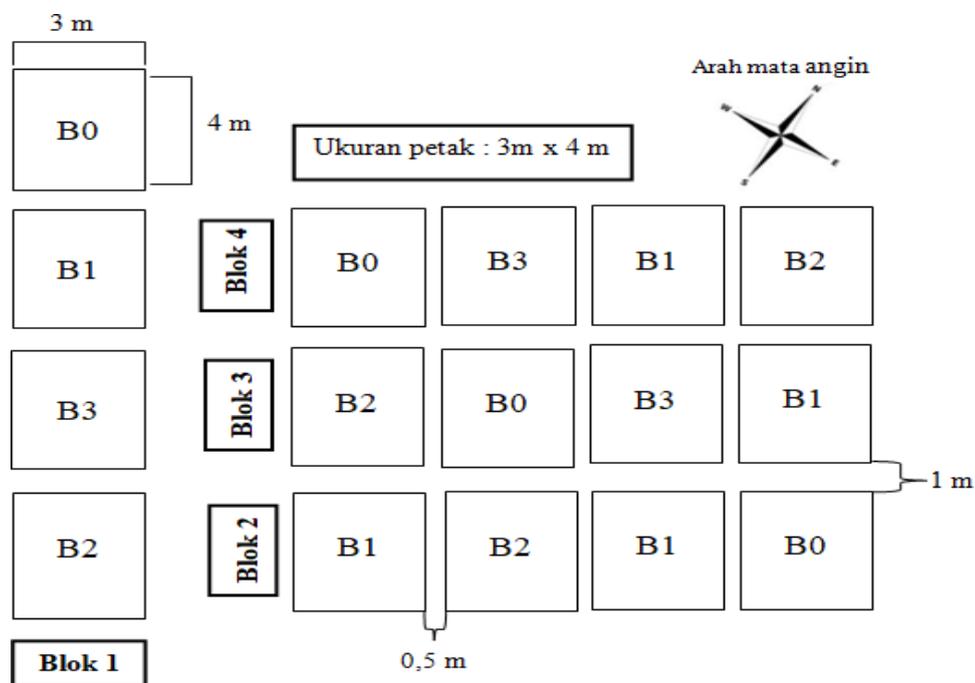
Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ring sampel, sekop, cawan petri, mikroskop stereo, botol film 100 ml, gelas beker, *berlase/tullgren*, pipet tetes, botol semprot, plastik sampel, kertas label, kamera, pH meter, *shaker*, *sentrifugator*, botol kocok, kertas saring dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, benih jagung BISI 18, biochar sekam padi, kotoran ayam, pupuk urea, pupuk TSP-46, pupuk KCl, sampel tanah, aquades, KCl, alkohol 70 %, asam sulfat pekat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), asam fosfat pekat (H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>), kalium bikromat (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>), NaF 4%, indikator difenilamin, dan amonium sulfat besi.

### 3.4 Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan.

1. B<sub>0</sub> : Kontrol
2. B<sub>1</sub> : Biochar (5 ton ha<sup>-1</sup>)
3. B<sub>2</sub> : Kotoran ayam (5 ton ha<sup>-1</sup>)
4. B<sub>3</sub> : Kombinasi biochar (5 ton ha<sup>-1</sup>) dengan kotoran ayam (5 ton ha<sup>-1</sup>)



Gambar 2. Tata letak lahan penelitian populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada pertanaman jagung (*Zea mays* L.) musim tanam ke-3 akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam.

### **3.5 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.5.1 Pembuatan Biochar**

Biochar yang digunakan pada penelitian ini adalah biochar sekam padi. Proses pembakaran biochar menggunakan metode sistem terbuka yang dilakukan dengan menggunakan kawat ram dengan diameter 1 cm. Sekam padi diletakkan mengitari cerobong, kemudian bara api dibuat dengan membakar kertas atau ranting didalam cerobong. Dilakukan pembalikan sekam padi bagian bawah dan atas agar terbakar secara merata. Pembakaran dilakukan selama 3-4 jam.

#### **3.5.2 Persiapan Lahan**

Pada proses persiapan lahan hal yang dilakukan yaitu, membersihkan lahan dari semak belukar menggunakan sabit dan pemotong rumput, kemudian mengukur lahan dengan membuat petak percobaan sebanyak 16 petak dengan ukuran setiap petak adalah  $3 \times 4 \text{ m}^2$ , jarak antar petak 0,5 m, dan jarak antar ulangan 1 m. Selanjutnya, dilakukan pengolahan pada tanah di setiap petakan. Pengolahan tanah dilakukan sebanyak 2 kali dengan cara membalik dan menggemburkan tanah menggunakan cangkul.

#### **3.5.3 Aplikasi Biochar dan Kotoran Ayam**

Proses pengaplikasian biochar dan kotoran ayam dilakukan pada 7 hari sebelum penanaman benih jagung. Aplikasi biochar dan kotoran ayam dilakukan dengan cara disebar langsung ke permukaan tanah, yaitu  $5 \text{ ton ha}^{-1}$  biochar aplikasi kotoran ayam yaitu  $5 \text{ ton ha}^{-1}$ . Kemudian dilakukan perataan terhadap hasil pengaplikasian. Setelah itu dilakukan pembuatan guludan sebagai jalur penanaman benih jagung.

### 3.5.4 Penanaman

Penanaman benih jagung dilakukan dengan sistem tugal dengan kedalaman 3-5 cm dan mengisi lubang tanam dengan 2 benih/lubang tanam. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir benih yang tidak tumbuh. Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 25 x 60 cm. Sehingga pada setiap petak percobaan terdapat 75 lubang tanam.

### 3.5.5 Pemupukan

Penelitian ini menggunakan pupuk dasar Urea, TSP-46, dan KCl. Pupuk urea diberikan dengan dosis 400 kg ha<sup>-1</sup> yang dilakukan dua kali 1/2 pada 7 HST dan 1/2 pada 25 HST. Pupuk TSP-46 diberikan dengan dosis 150 kg ha<sup>-1</sup> yang dilakukan secara sekaligus pada 7 HST. Pupuk KCl diberikan dengan dosis 100 kg ha<sup>-1</sup> yang dilakukan secara sekaligus pada 7 HST. Pemupukan dilakukan dengan mencampurkan semua jenis pupuk yang diberikan pada waktu yang bersamaan dan diaplikasikan dengan cara ditugal pada baris tanaman dan pupuk ditanamkan ke dalam tanah.

### 3.5.6 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman jagung meliputi penyiraman, penjarangan tanaman dan penyiangan gulma. Penyiraman tanaman jagung memanfaatkan sistem irigasi tetes (*drips*) untuk menjaga ketersediaan air, penjarangan tanaman jagung dilakukan dengan cara menyisahkan satu tanaman pada setiap lubang. Sementara penyiangan gulma dilakukan pada saat gulma telah tumbuh mengganggu pertumbuhan tanaman jagung dan memotong tanaman jagung yang terpapar penyakit bulai untuk meminimalisir penyebaran penyakit tersebut.

### 3.5.7 Panen

Pemanenan dilakukan ketika tanaman jagung sudah berumur sekitar 110 hari setelah tanam (HST). Selain itu, pemanenan dapat dilakukan ketika tongkol sudah masak. Adapun ciri-ciri tongkol masak yaitu kelobot kering dan berwarna kering. Pemanenan dilakukan dengan cara jagung dipuntir dengan tangan.

### 3.6 Variabel Pengamatan

Pengamatan variabel utama dan variabel pendukung penelitian ini dilakukan pada 4 fase yaitu, sebelum olah tanah (SOT) saat lahan belum digemburkan dan dibersihkan dari semak belukar. Kemudian 7 hari setelah pengamatan pertama, dilakukan pengolahan dan aplikasi perlakuan terhadap lahan penelitian. Setelah itu, 7 hari setelah aplikasi perlakuan lahan penelitian diinkubasi terlebih dahulu sebelum ditanami benih jagung. Pada 7 hari setelah aplikasi perlakuan (0 HST) juga dilakukan pengamatan ke 2. Sedangkan pengamatan ke 3 dilakukan saat tanaman jagung memasuki fase vegetatif maksimum (65 HST) dan pengamatan ke 4 dilakukan saat sebelum panen (110 HST).



Gambar 3. Rentang waktu pengamatan sampel populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah dengan aplikasi biochar dan kotoran ayam pada pertanaman jagung musim tanam ke-3

Keterangan :

SOT : Sebelum olah tanah

HST : Hari setelah tanam

△ : Olah tanah

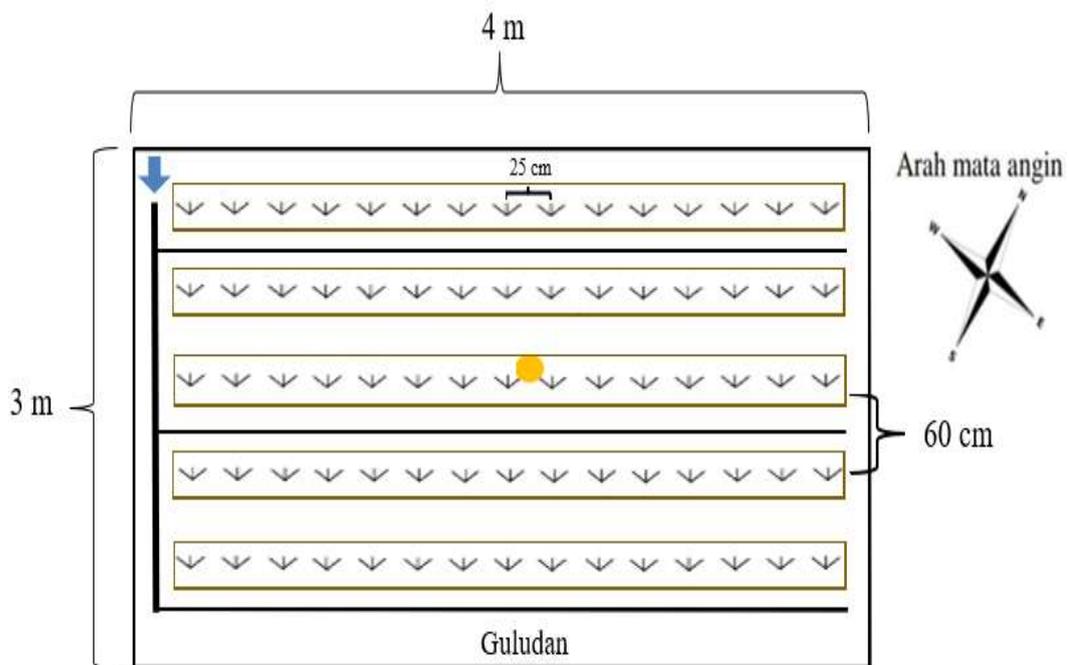
□ : Aplikasi biochar dan kotoran ayam

○ : Pengambilan sampel

→ : Interval waktu

### 3.6.1 Variabel Utama

Variabel utama pada penelitian ini adalah populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah ditentukan dengan metode ekstraksi pemisahan mesofauna dari tanah dengan alat *Barlese/Tullgren*. Sampel tanah yang berasal dari lahan penelitian diambil menggunakan ring sampel dengan ukuran diameter 5 cm dan tinggi 5 cm. Sampel tanah dipindahkan ke dalam plastik sampel dan dibawa ke laboratorium ilmu tanah untuk dilakukan proses ekstraksi dengan alat *Barlese/Tullgren*. Kemudian dilakukan analisis populasi dan keragaman mesofauna tanah dengan menggunakan alat mikroskop stereo.



Gambar 4. Tata letak pengambilan sampel pada penelitian populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah pada pertanaman jagung (*Zea mays* L.) musim tanam ke-3 akibat aplikasi biochar dan kotoran ayam.

Keterangan :

- ∨ : Tanaman jagung
- : Tempat pengambilan sampel mesofauna tanah
- : Selang *drips*
- ↓ : Sumber air

Total populasi mesofauna tanah ditentukan berdasarkan pada jumlah mesofauna yang ditemukan pada setiap sampel.

Total populasi mesofauna tanah dapat dicari dengan rumus:

$$\text{Total populasi mesofauna tanah} = \frac{\text{jumlah individu yang ditemukan}}{\text{luas petak sampel (m}^{-2}\text{)}}$$

Analisis indeks keragaman mesofauna menggunakan model matematika sebagai berikut (Suprpto, 2014):

Indeks keanekaragaman jenis (*species diversity*) shannon wiener :

$$H' = -\sum_{i=1}^3 p_i \ln p_i \quad p_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

$H'$  = Indeks keanekaragaman Shannon wiener

$P_i$  = Indeks kemelimpahan

$n_i$  = Jumlah individu dari suatu jenis ke- $i$

$N$  = Jumlah total individu untuk seluruh jenis

Kriteria indeks keanekaragaman *shannon-wiener* (Odum,1983) :

$H' < 1$  = Keanekaragaman Rendah

$1 < H' < 3$  = Keanekaragaman Sedang

$H' > 3$  = Keanekaragaman Tinggi

### 3.6.2 Variabel Pendukung

#### 3.6.2.1 Indeks Dominansi

Dominansi dihitung dengan menggunakan rumus indeks dominansi dari simposon (Odum,1993).

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

Keterangan:

$D$  = Indeks keanekaragaman Shannon wiener

$n_i$  = Jumlah individu dari suatu jenis ke- $i$

$N$  = Jumlah total individu untuk seluruh jenis

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)

### **3.6.2.2 Kemasaman Tanah (pH)**

Pengukuran kemasaman tanah (pH) tanah menggunakan pH meter. Metode menggunakan pH meter merupakan metode pengukuran yang paling akurat dan paling mudah. Kemasaman tanah (pH) yang diukur adalah pH aktual dan pH potensial. Kemasaman tanah (pH) aktual merupakan konsentrasi  $H^+$  yang diekstrak dengan air, sedangkan pH potensial diekstrak dengan KCl 1 M. Pengukuran menggunakan perbandingan anantara tanah dan larutan sebesar 1: 5.

Cara kerja pengukuran pH tanah yaitu menimbang 10 gram sampel tanah sebanyak dua kali, masing-masing dimasukkan ke dalam botol kocok, kemudian ditambahkan 50 ml aquades ke botol kocok satu dan 50 ml KCl 1 M ke dalam botol kocok lainnya. Sampel dikocok hingga homogen selama 30 menit menggunakan shaker. Kemudian sampel disentrifius selama kurang lebih 7 menit. Sampel yang telah di sentrifius selanjutnya disaring menggunakan kertas saring Whatman untuk memisahkan larutan dan endapannya. Kemudian larutan sampel hasil penyaringan diukur tingkat keasaman atau kebasannya dengan pH meter.

### **3.6.2.3 C-Organik**

Analisis C-organik dilakukan dengan menggunakan metode *Walkley and Black*. Metode ini merupakan pengukuran kandungan bahan organik tanah berdasarkan jumlah organik yang mudah teroksidasi akan mereduksi  $Cr_2O_7^{2-}$  yang diberikan secara berlebihan. Reaksi ini terjadi karena adanya energi yang dihasilkan oleh reaksi asam sulfat pekat ( $H_2SO_4$ ) dan kalium dikromat ( $K_2Cr_2O_7$ ).

C-organik dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ C-Organik} = \frac{\text{ml K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \times \left(1 - \frac{V_B}{V_S}\right) \times 0,3886\%}{\text{Berat sampel tanah}}$$

Keterangan :

VB : ml titrasi blanko

VS : ml titrasi sampel

### 3.6.2.4 Suhu

Pengukuran suhu tanah dilakukan dengan pengamatan secara langsung dilapang. Alat yang digunakan yaitu thermometer tanah. Adapun cara penggunaannya yakni menancapkan thermometer ke dalam tanah, kemudian tunggu beberapa menit, lalu nilai suhu akan keluar dan dicatat.

### 3.6.2.5 Kadar Air

Metode yang digunakan untuk mengukur kadar air yaitu metode gravimetri. Metode ini memiliki prinsip kerja yaitu dengan menimbang contoh tanah sebelum dan sesudah dikeringkan (Tan, 2005). Kadar air tanah diperoleh dengan 10 gram sampel tanah dioven pada suhu 105°C selama 24 jam. Rumus kadar air yaitu :

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

## 3.7 Analisis Data

Data yang didapat dianalisis homogenitasnya dengan uji *Bartlett* dan aditivitas data dengan uji *tukey*. Apabila kedua asumsi terpenuhi, data akan dianalisis dengan sidik ragam. Hasil rata-rata nilai tengah dari data diuji dengan uji *Beda Nyata Terkecil (BNT)* pada taraf nyata 5%. Uji korelasi dilakukan untuk melihat hubungan antara respirasi tanah dengan suhu, kadar air, pH, dan C-organik tanah.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Adapun simpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Populasi mesofauna tanah pada 0 HST dengan perlakuan kombinasi antara biochar dan kotoran ayam nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Keanekaragaman mesofauna tanah pada 0 HST, 65 HST, dan 110 HST dengan perlakuan biochar 5 ton ha<sup>-1</sup>, kotoran ayam 5 ton ha<sup>-1</sup>, dan kombinasi keduanya nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol.
2. Terdapat korelasi positif antara pH tanah dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan saat 0 HST dan juga terdapat korelasi positif antara C-organik tanah dengan populasi mesofauna tanah pada pengamatan 0 dan 110 HST. Selain itu, Terdapat korelasi positif antara pH tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan SOT dan 0 HST. Serta terdapat juga korelasi positif antara C-organik tanah dengan keanekaragaman mesofauna tanah pada pengamatan 65 dan 110 HST.
3. Terdapat korelasi positif antara keanekaragaman mesofauna tanah pada 110 HST dengan diameter tongkol, bobot 100 biji, dan produksi jagung.

### 5.2 Saran

Bedasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, petani disarankan untuk menggunakan kotoran ayam sebagai salah satu sumber bahan organik yang dapat meningkatkan pH tanah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atmojo, S.W. 2006. *Degradasi Lahan dan Ancaman bagi Pertanian*. Solo Post. Solo.
- Abdilah, A., Lubis, S. K., dan Mukhlis. 2018. Perubahan Beberapa Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Akibat Pemberian Limbah Kertas Rokok dan Kotoran Ayam di Tanah Ultisol. *Jurnal Agroteknologi*. 6(3): 42-47.
- Alibansyah, R. M. 2016. Perubahan Beberapa Sifat Fisika dan Kimia pada Tanah Ultisol akibat Pemberian Pupuk Kompos dan Kapur Dolomit pada Lahan Berteras. *Jurnal Floratek*. 11(1): 75-87.
- 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, N. S. 2008. *Pengaruh Kascing dan Pupuk Anorganik terhadap Efisiensi Serapan P dan Hasil Jagung Manis (Zea mays saccharata Sturt) pada Tanah Alfisols Jumantono*. (Skripsi). Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Amir, A. M. 2008. *Peranan Serangga Ekor Pegas (Collembola) dalam Rangka Meningkatkan Kesuburan Tanah*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Warta. 14(1) :16-17.
- Ananda, R., Sabrina, T., Sarifuddin. 2017. Dynamics of Soil Mesofauna Population Cause by Addition Several Kind and Technicque Application of Organic Materialon Oil Palm Weed Circle. *None*. 5 (1): 109283.
- Anwar, K. A., dan Ginting, R. C. B. 2013. *Mengenal Fauna Tanah dan Cara Identifikasinya*. IAARD Pres. Jakarta. 104 hlm.
- Ardiyai, P. N. 2017. *Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah dan Serasah pada Berbagai Jenis Vegetasi dan Kemiringan Leeng di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung*. (Skripsi). Universitas Lampung.

- Ariandi, L. M., Abdullah, S. H., dan Putra, G. M. D. 2018. Analisis Komposisi Serbuk Gergaji terhadap Konduktivitas Hidrolik Pipa Mortari Irigasi Tetes Bawah Permukaan Tanah. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*. 6(1): 39-52.
- Arief, A. 2001. Hutan dan Kehutanan. Kanisius. Yogyakarta. 170-180.
- Arifin, Z., Ma'shum, M., Susilowati, E. L., dan Bustan. 2022. Aplikasi Biochar dalam Mempengaruhi Aktivitas Mikrobial Tanah pada Pertanaman Jagung yang Menerapkan Pola Pemupukan Terpadu. *Prosiding Saintek*. 4(1): 207-217.
- Ariyanti, M. V., 2016. Pengaruh Limbah Padat Pabrik Kertas Rokok Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Ultisol. *Jurnal Agroekoteknologi*. 5(6): 470-475.
- Arifin, Z., Ma'shum, M., Susilowati, L. E., dan Bustan. 2022. Aplikasi Biochar dalam Mempengaruhi Aktivitas Mikrobial Tanah pada Pertanaman Jagung yang Menerapkan Pola Pemupukan Terpadu. *Prosiding Saintek*. 4: 207-217.
- Banuwa, I. S., Syam, T., dan Wiharso, D. 2011. *Karakteristik Lahan Laboratorium Terpadu FP Unila*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 3 hal.
- 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
- Chan, K. Y., Van Zwietter, L., Meszaros, I., Downie, A., and Joseph, S. 2007. Agronomic Values of Green Waste Biochar as a Soil Amendment. *Australian Journal of Soil Research*. 45(8): 629-634.
- 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.
- Dahlianah, I. 2015. Pemanfaatan Sampah Organik Sebagai Bahan Baku Pupuk Kompos dan Pengaruhnya terhadap Tanaman dan Tanah. *Jurnal Penelitian Ilmu Pertanian*. 10(1): 10-13.
- Deluca, T. H., MacKenzie M. D., dan Gundale. M. J. 2009. *Biochar Effects on Soil Nutrient Transformation*. Science and Technology. Sterling, Va Earthscan. 265 hlm.

- Dervash, M., Rhat, R., Mushtaq, N., dan Singh V. 2018. Dynamics and Imporntce of Soil Mesofana. *Internacional Journal of Advanc Reserch in Science*.7(4): 2010-2019.
- Djuuna, I. A. F. 2013. Population dan Distributiion of Some Soil Mesofauna in the Inactive Tailing Deposition Areas of Frepood Indonesia, Timika, Papua. *Jurnal Tropical Soil*. 18(3): 225-228.
- Erniyani, K., Wahyuni, S., Puu, W.S. 2010. Struktur Komutitas Mesofauna Tanah Perombak Bahan Organik pada Vegetasi Kopi dan Kakao. *Journal of Sustainable Drylad Agriculture*. 3(1): 1-8
- Firdany, S. A., Suparto, A. R., dan Sulistyanto, P. 2021. Pengaruh Dosis Pupuk Kotoran Ayam dan Dolomit terhadap Sifat Kimia Ultisol dan Tanaman Caisim. *Jurnal Sosial dan Sains*. 1(9): 1292-1304.
- Leshyana, F., Santi, R., Apriyadi, R. 2023. Pengaruh C-organik Tanah terhadap Keanekaragaman Mesofauna Tanah di Areal Perkebunan Karet Desa Kemuja Bangka. *Natioal Multidisciplinary Science*. 2(3): 129-130.
- Fraser, B. 2010. High Tecch Charcoal Fights Climate Change. *Jurnal Environment*. 44(2): 548-549.
- Firmansyah, A. M dan Subowo, G. 2012. *Dampak Kebakaran Lahan terhadap Kesuburan Fisik, Kimia dan Biologi Tanah serta Alternatif Penaggulannya dan Pemanfaatannya*. Indonesia Center for Agriculture Land Resource Develotmen.
- Galli, L., dan Rellini, I. 2020. The Geographic Distribution of Protura (Arthropoda: Hexapoda). *Biogeographia – The Journal of Integrative Biogeography*. 35: 51-69.
- Gani, A. 2009. Potensi Arang Hayati Biochar sebagai Komponen Teknologi Perbaikan Produktivitas Lahan Pertanian. *Jurnal Agroteknologi*. 4(1): 33-48.
- Glaser, B., Lehmann, J., and Zech, W. 2002. Ameliorating Physical and Chemical Properties of Highly Weathered Soils in the Tropics with Charcoal: A Review. *Biol Fertil Soils*. 35(4): 219-230.
- 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.
- Handayanto, E dan Hairiah. K. 2009. *Biologi Tanah Landasan Pengelolaan Tanah Sehat*. Pustaka Adipura. Karangjaen. Yogyakarta. 194 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. *Journal Agrotek Tropika*. 4(1): 86-92.
- Harja, Y., Yusnaini, S., Prasetyo, D., dan Lumbanraja, J. 2023. Pengaruh Pemberian Biochar dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Populasi dan Biomassa Cacing Tanah pada Pertanaman Jagung (*Zea mays L.*). *Journal of Tropical Upland Resources*. 5(1): 15-30.
- Handayani, S dan Karnilawati. 2018. Karakteristik dan Klasifikasi Tanah Ultisol di Kecamatan Indrajaya Kabupaten Padie. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 14(2): 52-59.
- Herlinda, S., Waluyo, W., Estuningsih, S. P., dan 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.
- Herman, W., dan Resigia, E. 2018. Pemanfaatan Biochar Sekam dan Kompos Jerami Padi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi (*Oryza sativa L.*) pada Tanah Ordo Ultisol. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 15(1): 42-50.
- Husmah, F., Rohman., dan Sutomo, H. 2015. Pengaruh C-organik dan Kadar air Tanah terhadap *Collembola* Sepanjang Daerah Aliran Sungai Brantas Kota Batu. *prosiding symposium on biology education*. Yogyakarta. 27-49
- Hilwa, W., Harahap, D.E., Zuhirsyan, M. 2020. Pemberian Pupuk Kotoran Ayam dalam Upaya Rehabilitasi Tanah Ultisol Desa Janji yang Terdegradasi. *Agrica Ekstensia*. 14(1).
- 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. *Biodiversitas*. 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.
- 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.

- Jeffery, S., Verheijen, F. G., van der Velde, M., and Bastos, A. C. 2011. A Quantitative Review of The Effects of Biochar Application to Soil on Crop Productivity Using Meta-Analysis. *Agriculture Ecosystems and Environment*. 144(1): 175-187.
- Karamina, H., Fikrinda, W., dan Murti, A. T. 2017. Kompleksitas Pengaruh Temperatur dan Kelembaban Tanah terhadap Nilai pH tanah di Perkebunan Jambu Biji Varietas Kristal (*Psidium guajava* L.) Bumiaji, Kota Batu. *Jurnal Kultivasi*. 16(3): 430-434.
- Kususmastuti, A., Indrawati, W., Supriyanto., dan Kurniawan A. 2022. Keanekaragaman Mesofauna Tanah dan Aktivitas Mikroorganisme Tanah pada Vegetasi Nilam di Berbagai Dosis Biochar dan Pupuk Majemuk NPK. *Journal of Applied Agricultural Sciences*. 6(2): 145-162.
- Lehmann, J. 2007. Bioenergy in the Black. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 5(7): 381-387.
- Mahendra, F., Riniarti, M., Niswati, A. 2017. Populasi dan Keanekaragamann Mesofauna Serasah dan Tanah akibat Perubahan Tutupan Lahan Hutan di Resort Pemberian Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. *Journal Enviro Scientiae*. 13(2): 128-138.
- Mapegau, M., Hayati, I., Nizori, A., Lestari, P.A., Marlina, M. 2022. Pengaruh Posisi Pemangkasan Daun Jagung dalam Sistem Tumpang Sari terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai. *Jurnal Media Pertanian*. 7(2): 139-147.
- Marlina, N., Aminah, R. I. S., Rosmiah., dan Setel, L. R. 2015. Aplikasi Pupuk Kandang Kotoran Ayam pada Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaeae* L.). *Biosaintifika*. 7(2): 136-141.
- Mayadewi, N. N. A. 2007. Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan Gulma Hasil Jagung Manis. *Agritrop*. 26(4): 153-159.
- Mutmainnah, M. 2017. Pengaruh Pemberian Jenis Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabe Besar Katookan Varietas Lokal Toraja. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. 5(3): 21-30.
- Mulyani, A., Rahman, A., dan Bairah. 2010. *Penyebaran Lahan Masam, Potensi dan Ketersediaannya untuk Pengembangan Pertanian dalam Prosiding Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah Agroklimat. Bogor. 23-24 hlm.
- Nita, E. C., Siswanto, B., Utomo, H. W. 2015. Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pemberian Bahan Organik Terhadap Porositas Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Tebu pada Tanah Ultisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 2(1): 119-127.

- Niswati, A., Hidayati L., Yusnaini S., dan 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. 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.
- Nurida, N. L., Rachman, A., dan Sutono. 2012. Potensi Pembena Tanah Biochar dalam Pemulihan Sifat Tanah Terdegradasi dan Peningkatan Hasil Jagung pada Typic Kanhapludults Lampung. *Jurnal Buana Sains*. 12(1): 69-74.
- Nusroh, Z. 2007. Studi Diversitas Makrofauna Tanah di Bawah Beberapa Tanaman Palawija yang Berbeda di Lahan Kering pada Saat Musim Penghujan. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 1(2): 197-208.
- Paeru, H. R., dan Dewi, Q.T. 2017. Panduan Praktis Budidaya Jagung. *Penebar Swadaya Grup*. 84 hlm.
- Poerwanto S. H., A. Handiani , dan D. H. Windyaraini. 2020. Keanekaragaman *Acarina* di Pusat Inovasi Agroteknologi Mangunan. *Jurnal Penelitian Sainstek*. . 25(1): 62-71.
- Prasetyo, Y. T. 2007. *Bertanam Padi Gogo Tanpa Olah Tanah*. Penebar Swadaya. Jakarta. 71 hlm.
- Prasetyo, B.H., dan Suriadikarta, D. A. 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 25(2): 39-40.
- Priyani, F. E., Haryono, G., dan Suprpto, A. 2017. Hasil Jagung Manis (*Zea mays Saccharata*) pada Berbagai Macam Pupuk Kandang dan Konsentrasi EM4. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*. 2(2): 52-54.
- Pulukadang, S. J, E. Mamahit, Moulwy, F dan Guntur, S. 2014. Jenis dan Populasi Serangga di Areal Tanaman Nanas (*Ananas comosus L.*) District West Passi Bolaang Mongondow. *Jurnal Hama dan Penyakit Tanaman*. 4(6) : 16-21.
- Purwanto, E., Wawan, dan Wardati. 2017. Kelimpahan Mesofauna Tanah pada Tegakan Tanaman Karet di Tanah Gambut yang Ditumbuhi dan Tidak Ditumbuhi *Mucuna Bracteata*. *Jurnal Online Mahasiswa Pertanian Universitas Riau*. 4(1): 1-14.
- 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

- Raihan, H. S. 2000. Pemupukan NPK dan Ameliorasi Lahan Kering Sulfat Masam Berdasarkan Nilai Uji Tanah untuk Tanaman Jagung. *Jurnal Ilmu pertanian*. 9(1): 20-28.
- Riley, H., Pommeresche, R., Eltun, R., Hansen, S., dan Korsaeht, A. 2008. Soil Structure, Organik Matter and Earthworm Activity in A Comparison of Cropping Systems With Contrasting Tillage, Rotations, Fertilizer Levels and Manureuse. *Agriculture. Ecosyst. Journal Environment*. 124: 275-284.
- Riwandi, M., Handajaningsih, dan Hasanudin. 2014. *Teknik Budidaya Jagung dengan Sistem Organik di Lahan Marjinal*. UNIB Pres. Bengkulu.
- Roidah, S. I. 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung*. 1(1): 30-42.
- Salam, A.K. 2020. *Ilmu Tanah*. Global Madani Press. Bandar Lampung. 393 hlm.
- Saptiningsih, E. 2018. Kandungan Selulosa dan Lignin Berbagai Sumber Bahan Organik setelah Dekomposisi pada Tanah Latosol. *Bulein Anatomi dan Fisiologi Dh Sellula*. 23(2): 34-42.
- Sugiarto, 2000. Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Berbagai Umur Tegakan Sengon di RPH Jatirejo Kabupaten Kediri. *Jurnal Biodervitas*. 1(2): 47-53.
- Sugiyarto., Pujo, M., Miati, S.N. 2001. Relationship of Mesofauna Bioversity and Undergrowt Vegetations in Jobolarangan Forest. *Journal of Biological Diversity*. 2(2) : 140-145.
- Simanjuntak, D., Damanik, M. M. B., dan Sitorus, B. 2016. Pengaruh Tepung Cangkang Telur dan Pupuk Kandang Ayam terhadap pH, Ketersediaan Hara P dan Ca Tanah Inseptisol dan Serapan P dan Ca pada Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Agroekoteknologi*. 4(3): 2139-2145.
- Soltani, N., Bahrami, A., Pech-Ganul, M. I., and Gonzalez, L. A. 2015. Review on the Physicochemical Treatments of Rice Husk for Production of Advanced Materials. *Chemical Engineering Journal*. 264: 899-935.
- Subowo, G. 2010. Strategi Efisiensi Penggunaan Bahan Organik Untuk Kesuburan dan Produktivitas Tanah Melalui Pemberdayaan Hayati Tanah. *Jurnal Balai Penelitian Tanah*. 4(1): 13-25
- 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.

- Suherianto, D. 2012. Keanekaragaman Fauna Tanah Di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru Sebagai Bioindikator Tanah Bersulfur Tinggi. *Jurnal Saintis*. 1(2): 29-38.
- Suin, N. M. 2003. *Ekologi Hewan Tanah*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Suriadikarta, A. D. 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 25(2): 39-46.
- Supriyadi, S. 2008. Kandungan Bahan Organik sebagai Dasar Pengelolaan Tanah di Lahan Kering Madura. *Embryo*. 5(2): 176-183.
- Taufaila, M., Laksana, D. D., dan Alam, S. 2014. Aplikasi Kompos Kotoran Ayam Untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Mentimun Di Tanah Masam. *Jurnal Agroteknologi*. 4(2): 129-127.
- 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.
- Warnock, D. D., Lehmann, J., Kuyper, T. W., and Rillig, M. C. 2007. Mycorrhizal Responses to Biochar in Soil – Concepts and Mechanisms. *Journal Plant and Soil*. 30(1): 9-20.
- Widyantika, D. S., dan Prijono, S. 2019. Pengaruh Biochar Sekam Padi Dosis Tinggi Terhadap Sifat Fisik Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Jagung pada Typic Kanhapludult. *Jurnal Tanah dan Sumber Daya Lahan*. 6(1):1157-1163.
- Widyastuti, D., dan Magdalena, M. 2016. Analisis Manfaat Biaya Biochar di Lahan Pertanian untuk Meningkatkan Pendapatan Petani di Kabupaten Merauke. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*. 13(2): 135-143
- Wulandari, S., Sugiyarto, dan Wiryanto. 2017. Decomposition of Crop Organic Matters and Their Influence to Diversity of Soil Mesofauna and Macrofauna under Paraserianthes Stand. *Jurnal Bioteknologi*. 4(1): 20-27.
- 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.
- Yoseph, P. A. 2015. *Populasi dan Keanekaragaman Mesofauna Tanah akibat Pengolahan Tanah pada Pertanian Jagung di Tanah Ultisol, Gedong Meneng*. (Skripsi). Universitas Lampung.

- Yuniarti, N., Istiadi, Y., Sudrajat, J. D. 2018. Respon Morfofisiologi dan Sensitivitas Lima Jenis Tanaman Hutan Terhadap Cekaman Kekeringan dan Genangan. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*. 10(1): 101-117.
- Yusdian, Y., Karya., dan Vaisal, R. 2018. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Granola. Fakultas Pertanian Universitas Bale Bandung. *Jurnal Ilmiah Pertanian Paspalum*. 6(2): 98-102.