

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam ruang lingkup pertanian, kesuksesan dalam budidaya sayuran sangat bergantung pada kualitas tanah. Tanah yang subur dan sehat menciptakan lingkungan yang ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga dapat menghasilkan hasil panen yang berkualitas (Setiawan, 2021, hlm.105). Kualitas tanah yang baik biasanya ditandai dengan struktur tanah yang baik, kapasitas menahan air yang cukup, serta kandungan nutrisi yang seimbang.

Secara umum, indikator kualitas tanah dapat diukur melalui beberapa aspek. Seperti, aspek fisika, kimia, dan biologis. Indikator biologis tanah dalam menjaga kualitas tanah di perkebunan merupakan parameter penting yang digunakan untuk menilai kesehatan dan kemampuan tanah dalam mendukung produktivitas tanaman. Kualitas tanah yang baik mencerminkan kesuburan dan keberlanjutan sistem pertanian, di mana tanah mampu menyediakan habitat yang optimal bagi mikroorganisme dan mempertahankan struktur yang memungkinkan penetrasi air dan akar yang baik. Salah satu aspek utama dalam menilai bioindikator kualitas tanah adalah keanekaragaman dan kelimpahan makrofauna tanah, yang berperan penting dalam proses dekomposisi bahan organik.

Keanekaragaman dan kelimpahan makrofauna tanah merupakan indikator biologi yang penting untuk menilai kualitas tanah di perkebunan karena kedua variabel ini mencerminkan dinamika ekosistem yang terjadi di dalam tanah. Keanekaragaman makrofauna tanah mengacu pada variasi spesies yang ada dalam tanah, yang berperan sebagai agen siklus nutrisi alami tanah, dekomposisi bahan organik, dan pengendalian hama alami. Peningkatan keanekaragaman biasanya menunjukkan sistem tanah yang sehat dan kurang terganggu, sedangkan penurunan keanekaragaman sering kali disebabkan oleh praktik pengelolaan tanah yang tidak berkelanjutan, seperti homogenisasi vegetasi dan penggunaan pestisida yang berlebihan (Syahfitri & Lestari, 2022). Di sisi lain, kelimpahan makrofauna tanah merujuk pada jumlah individu makrofauna yang terdapat dalam unit area tertentu,

yang dapat mempengaruhi daya dukung biologis dan struktur tanah (Lahan *et al*, 2024).

Makrofauna tanah sendiri merupakan, organisme-organisme seperti cacing tanah, semut, rayap, dan serangga tanah yang menjaga ekosistem tanah (Rosana *et al*, 2023). Menyatakan bahwa kehadiran makrofauna tanah dapat dijadikan sebagai indikator yang sangat berguna untuk menilai kualitas tanah, karena mereka berperan dalam meningkatkan porositas tanah dan memperbaiki pergerakan air serta udara dalam tanah (Aphrodyanti *et al*, 2024, hlm. 30). Penelitian menunjukkan bahwa semakin beragam makrofauna dalam tanah, semakin baik kualitas tanah dari segi fisik, kimia, dan biologis (Hossain *et al.*, 2019, hlm. 18). Bahkan, lahan yang dikelola secara organik sering kali menunjukkan nilai keragaman makrofauna yang lebih tinggi dibandingkan dengan lahan yang dikelola secara konvensional (Rahman *et al*, 2021, hlm. 25). Ini dapat mendukung keberagaman makrofauna dan meningkatkan kesuburan tanah. Dalam konteks perkebunan, kehadiran berbagai spesies makrofauna menunjukkan kemampuan tanah untuk mendukung fungsi ekologis dan produktivitas tanaman.

Namun, dalam prakteknya di lapangan petani kailan (*Brassica oleracea var. alboglabra*.) di Ciwaruga Kabupaten Bandung Barat, petani kerap menggunakan pupuk dan pestisida kimia untuk meningkatkan hasil panen tanpa memikirkan jangka panjang kesehatan tanah lahannya. Berdasarkan studi pendahuluan lapangan yang telah dilakukan peneliti pada bulan februari 2025, petani kailan (*Brassica oleracea var. alboglabra*) memakai dua pengaplikasian pupuk organik yang terbuat dari limbah kotoran sapi dan pupuk kimia dalam sistem pengolahan tanahnya dan untuk perawatan tanaman petani lebih sering memakai pupuk kimia dan pestisida kimia dengan alasan lebih ekonomis dan segala macam permasalahan baik hama serangga, gulma, maupun penyakit tanaman dapat segera teratasi sehingga dapat mempercepat proses pemanenan tanaman kailan (*Brassica oleraceae var. alboglabra*) Nugroho *et.al*, (2021) menyebutkan padahal dalam jangka Panjang dapat berpengaruh terhadap keseimbangan ekosistem tanah dan berdampak pada keanekaragaman dan kelimpahan makrofauna tanah. menurut penelitian Suryono *et al*, (2023) Penggunaan pupuk nitrogen (urea) secara berlebihan menyebabkan akumulasi nitrat dalam tanah, memicu penurunan pH tanah dan peningkatan

toksisitas aluminium, yang pada gilirannya menghambat pertumbuhan akar tanaman Pupuk sintetis seperti NPK-16 mengurangi aktivitas mikroorganisme dekomposer, sehingga memperlambat proses humifikasi dan menurunkan kandungan karbon organik tanah hingga 40% dalam kurun 10 tahun (Chen & Li, 2022).

Maftu'ah et al. (2018) melaporkan bahwa penggunaan pestisida kimia secara intensif dapat mengakibatkan penurunan signifikan pada kelimpahan dan keanekaragaman makrofauna tanah, terutama kelompok detritivor yang memiliki peran vital. Sebagai contoh penelitian Wasis & Sajadad (2024) menguraikan bahwa makrofauna seperti Diplopoda dan Isopoda sangat sensitif terhadap residu pestisida, yang dapat mengganggu proses dekomposisi tanah. Lebih lanjut, pestisida kimia seperti insektisida dan fungisida dapat menurunkan keanekaragaman makrofauna hingga 30–50% (Nurrohmah, 2022). Pengurangan ini menunjukkan adanya pengaruh substansial terhadap makrofauna tanah akibat praktik agrikultur yang tidak ramah lingkungan. Untuk itu, keanekaragaman dan kelimpahan makrofauna tanah perlu dilestarikan untuk menjaga kesehatan ekosistem tanah dan mendorong keberlanjutan pertanian selain dari pada itu pengetahuan pertanian mengenai makrofauna juga masih kurang dan beranggapan bahwa hewan seperti bekicot, serangga seperti semut, kumbang merupakan hama tanaman yang merugikan karena sering memakan daun kailan dan hewan yang menguntungkan di perkebunan mereka hanyalah cacing tanah.

Penelitian ini akan dilakukan di Perkebunan Ciwaruga Kabupaten Bandung Barat yang merupakan tempat komoditas hortikultura yang cukup beragam salah satunya adalah kailan. Kailan (*Brassica oleracea var. alboglabra*) yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak diminati oleh konsumen khususnya oleh beberapa restoran cepat saji di daerah Bandung yang membutuhkan kailan sebanyak 700 kg/hari, membutuhkan tanah yang baik agar dapat mencapai hasil yang optimal (Fadila *et al*, 2021 hlm. 115). Dengan terbatasnya penelitian tentang keanekaragaman dan kelimpahan makrofauna tanah khususnya diperkebunan kailan menjadi salah satu acuan menarik untuk diteliti dan di eksplor lebih dalam.

Penelitian dengan judul “Keanekaragaman dan Kelimpahan Makrofauna Tanah sebagai Indikator Kualitas Tanah di Perkebunan Kailan (*Brassica oleracea var. alboglabra*) Ciwaruga, Kabupaten Bandung Barat dipilih karena Ciwaruga merupakan salah satu sentra hortikultura di Jawa Barat dengan komoditas kailan yang menjadi sumber penghidupan utama petani lokal. Namun, praktik pertanian organik menggunakan pestisida kimia secara rutin, untuk memaksimalkan hasil panen jangka pendek dapat memicu progresif degradasi tanah yang mengindikasikan gangguan pada fungsi ekologis tanah. Tanah yang sehat, mempunyai keanekaragaman dan kelimpahan makrofauna yang tinggi namun, petani cenderung mengabaikan indikator biologis ini karena terpaku pada peningkatan hasil panen saja.

Meskipun beberapa penelitian telah mengkaji hubungan antara makrofauna dan kualitas tanah belum ada kajian mendalam yang memfokuskan pada perkebunan kailan di Ciwaruga. Data spesifik keanekaragaman dan kelimpahan makrofauna di wilayah ini masih terbatas. Melihat pentingnya keseimbangan ekosistem tanah seperti keanekaragaman dan kelimpahan makrofauna tanah dapat menjadi indikator utama kualitas tanah secara biologis yang penting dalam menjaga sistem pengolahan tanah lahan pertanian secara berkelanjutan sehingga petani dapat lebih bijak yang tidak hanya meningkatkan hasil panen tetapi juga menjaga Kesehatan tanah untuk lahan perkebunan secara jangka panjang.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan Latar belakang di atas maka dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan pupuk kimia dan pestisida secara berlebihan dalam praktik pertanian intensif berpotensi mengganggu keseimbangan ekosistem tanah yang penting untuk pertumbuhan tanaman kailan (*Brassica oleracea var. alboglabra*)
2. Penurunan keanekaragaman dan kelimpahan makrofauna tanah dapat berdampak negatif terhadap kualitas tanah. Kualitas tanah yang menurun dapat mempengaruhi kemampuan tanah dalam proses pertumbuhan dan

perkembangan serta menurunkan kualitas dari tanaman kailan (*Brassica oleracea var. alboglabra*)

3. kurangnya pemahaman petani mengenai pentingnya makrofauna tanah sebagai indikator kualitas tanah.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang dan Identifikasi Masalah maka didapat rumusan masalah yaitu: “Bagaimanakah keanekaragaman dan kelimpahan makrofauna tanah yang ada di Perkebunan kailan Lembang dan bagaimana perannya sebagai indikator kualitas tanah ?” Untuk memperkuat rumusan masalah yang dibuat maka dari itu penelitian menambahkan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut :

1. Apa sajakah jenis makrofauna tanah yang ditemukan di Perkebunan Kailan Ciwaruga Kabupaten Bandung barat ?
2. Apakah terdapat hubungan antara faktor klimatik dengan nilai keanekaragaman dan kelimpahan makrofauna tanah ?

D. Batasan Masalah

Berikut merupakan beberapa Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini akan berfokus pada analisis keanekaragaman serta kelimpahan makrofauna tanah yang terdapat di lahan perkebunan kailan (*Brassica oleracea var. alboglabra*) Jenis makrofauna tanah yang berada di dalam tanah dan permukaan tanah kemudian hewan diidentifikasi diantaranya dari kelas insekta, gastropoda, dan Clitelata sampai ordonya seperti Hymnoptera, Diptera, Hemiptera, Stylommatophora, Orthoptera, Architaenioglossa, dan Stylommatophora, dan Haplotaxida yang memiliki ukuran > 2 mm dan bisa diamati oleh mata secara langsung, membahas hubungannya sebagai indikator kualitas tanah, tanpa mencakup mikrofauna, organisme lain maupun kandungan fisik maupun kimia tanahnya
2. Penelitian ini membatasi analisis kualitas tanah pada parameter klimatik tertentu seperti suhu udara, kelembaban udara, kelembaban tanah, pH tanah, dan

intensitas cahaya sebagai data penunjang tanpa adanya analisis kimia dari kandungan tanah perkebunan kailan.

3. Penelitian ini akan dilakukan di perkebunan kailan di daerah Ciwaruga Kabupaten Bandung Barat, sehingga hasil dan temuan penelitian ini mungkin tidak dapat digeneralisasi untuk daerah lain dengan kondisi yang berbeda.

E. Tujuan Masalah

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui jenis makrofauna tanah yang ditemukan di perkebunan kailan
2. Mengetahui tingkat keanekaragaman dan kelimpahan makrofauna tanah yang hidup di perkebunan kailan.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis : Mengetahui keanekaragaman dan kelimpahan jenis makrofauna tanah sebagai indikator kualitas tanah dan perannya sebagai penyeimbang ekosistem tanah, Sebagai studi pengetahuan tentang keanekaragaman dan kelimpahan jenis makrofauna tanah sebagai indikator kualitas tanah.
2. Manfaat Praktis : Sebagai sumber pengetahuan bagi petani dalam meningkatkan praktik pengelolaan tanah serta mengetahui peranan makrofauna tanah sebagai indikator kualitas tanah di perkebunan kailan, bagi tenaga pendidik, hasil penelitian ini dapat dijadikan sumber belajar bagi tenaga pendidik dalam proses pembelajaran di sekolah yang bisa dijadikan sebagai bahan ajar mata Pelajaran biologi kelas X materi Keanekaragaman Hayati.

G. Definisi Operasional

1. Keanekaragaman Makrofauna Tanah

Keanekaragaman makrofauna tanah merujuk pada variasi jenis makrofauna tanah yang ditemukan di lahan perkebunan kailan. Keanekaragaman ini diukur menggunakan indeks keanekaragaman, *Shannon Wiener* yang mencerminkan tingkat komunitas makrofauna di lokasi penelitian.

2. Kelimpahan Makrofauna Tanah

Kelimpahan makrofauna tanah didefinisikan sebagai jumlah individu dari setiap jenis makrofauna tanah yang ditemukan di lahan perkebunan kailan. Kelimpahan diukur dengan menghitung jumlah kelimpahan jenis makrofauna dalam sampel tanah yang dicuplik.

3. Indikator kualitas tanah

Indikator Kualitas Tanah yang digunakan adalah parameter biologis yaitu dengan kehadiran makrofauna tanah yang mempengaruhi kemampuannya untuk mendukung pertumbuhan tanaman dan fungsi ekosistem secara keseluruhan. Indikator penunjangnya dapat diukur dan dianalisis dengan faktor klimatik seperti, Suhu tanah, Kelembaban udara, kelembaban tanah, pH tanah, intensitas cahaya dan nilai keanekaragaman spesies dan kelimpahan spesies yang mencerminkan sebagai indikator biologis tanah.

H. Sistematika Penulisan Skripsi

Untuk Menyusun penulisan skripsi ini diperlukan adanya Sistematika Skripsi. Sistematika ini terbagi atas bagian pembuka, isi, dan penutup.

1. Bagian Pembuka

Pada bagian Pembuka skripsi memuat tentang identitas skripsi yang terdiri dari halaman sampul, halaman pengesahan, halaman moto, halaman persembahan, halaman keaslian skripsi, kata pengantar, halaman ucapan terimakasih, abstrak tiga Bahasa diantaranya (Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, dan Bahasa Sunda) daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran.

2. Bagian Isi

Pada Bagian isi ini terdiri atas lima Bab yaitu Bab I hingga V, yang berisikan:

a. Bab I Pendahuluan

Pada Bagian ini memaparkan latar belakang penelitian mengenai “Identifikasi Keanekaragaman dan Kelimpahan Makrofauna Tanah Sebagai Indikator Kualitas tanah di Perkebunan Kailan (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) Ciwaruga Kabupaten Bandung Barat”. Adapun beberapa hal lainnya seperti,

identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional, dan sistematika penulisan skripsi.

b. Bab II Kajian Teori

Pada bab ini memuat teori-teori pendukung dari penelitian yang akan dilakukan. Adapun teori pada bab ini meliputi, teori keanekaragaman, kelimpahan, makrofauna tanah, peranan makrofauna tanah sebagai indikator kualitas tanah, perkebunan kailan. Selain itu terdapat pula keterkaitan penelitian dengan Pendidikan dan hasil penelitian terdahulu yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk pelaksanaan penelitian ini.

c. Bab III Metode penelitian

Pada bab ini memuat metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini. Adapun pada bab metode penelitian ini memuat desain penelitian, subjek dan objek penelitian, populasi dan sampel penelitian, lokasi dan waktu penelitian, pengumpulan data dan instrumen penelitian, teknik analisis data, serta prosedur penelitian.

d. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini memuat hasil penelitian yang dibahas untuk menjelaskan hasil yang didapatkan dari penelitian di lapangan. Hasil ini didapatkan dari pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis data yang didapatkan sehingga menjadi sebuah pembahasan dari penelitian tersebut.

e. Bab V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini memuat simpulan dan saran hasil penelitian yang telah dilakukan sehingga dapat menjawab pertanyaan pada rumusan masalah, sedangkan adapun saran peneliti agar penelitian berikutnya menjadi lebih baik akan diungkapkan pada bagian saran sebagai pemaknaan hasil penelitian yang telah dilakukan.

3. Bagian Penutup

Pada bagian penutup ini mencakup daftar pustaka serta lampiran. Daftar pustaka terdiri dari referensi-referensi dari berbagai sumber yang digunakan dan lampiran terdiri atas data penunjang penelitian seperti dokumentasi, persuratan, dan dirutup dengan riwayat hidup penulis.