

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Tanah berperan sebagai komponen utama dalam ekosistem darat yang berfungsi sebagai media tumbuh tumbuhan, habitat organisme tanah, serta pengatur siklus unsur hara melalui berbagai proses fisik, kimia, dan biologis di lingkungan. Kualitas tanah merujuk pada kemampuan tanah dalam mendukung kehidupan tumbuhan, hewan, dan organisme lain baik pada ekosistem alami maupun yang dikelola. Kualitas tanah merupakan sifat yang tidak dapat diukur secara langsung, sehingga penilaiannya dilakukan melalui indikator fisik, kimia, dan biologis tanah. Tidak terdapat satu indikator tunggal yang mampu menggambarkan kualitas tanah secara menyeluruh, sehingga diperlukan pendekatan yang mengombinasikan berbagai indikator tanah untuk memahami kondisi tanah secara lebih komprehensif. Organisme tanah peka terhadap perubahan kondisi fisik, kimia, dan biologis tanah serta relatif mudah diamati, sehingga sering digunakan sebagai indikator biologis kondisi tanah. Keberadaan organisme tanah berkaitan dengan proses dekomposisi bahan organik, pembentukan struktur tanah, serta siklus nutrisi dalam ekosistem tanah. Salah satu organisme tanah yang memiliki peran ekologis penting adalah cacing tanah (Dewi *et al.*, 2023).

Cacing tanah merupakan kelompok fauna tanah yang berperan dalam meningkatkan sifat fisik, kimia, dan biologis tanah melalui aktivitas penggalian tanah dan penyebaran bahan organik di dalam tanah. Aktivitas cacing tanah dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tanah dan vegetasi di sekitarnya. Karena sensitivitasnya terhadap perubahan kondisi lingkungan, cacing tanah dapat digunakan sebagai bioindikator kondisi tanah (Cid *et al.*, 2024). Aktivitas dan keberadaan cacing tanah sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tanah seperti pH tanah, suhu tanah, kelembapan tanah, serta ketersediaan bahan organik di dalam tanah. Kondisi lingkungan yang sesuai akan mendukung aktivitas cacing tanah dalam menggali tanah dan mendekomposisi bahan organik, sedangkan perubahan

kondisi lingkungan dapat mempengaruhi kelimpahan serta distribusi cacing tanah di suatu ekosistem. Cacing tanah sering dimanfaatkan sebagai organisme indikator untuk menilai kondisi dan kualitas tanah, karena keberadaannya dapat mencerminkan tingkat kesuburan tanah serta stabilitas ekosistem tanah (Imaniar *et al.*, 2023).

Selain dipengaruhi oleh organisme tanah, kondisi tanah juga sangat bergantung pada karakteristik ekosistem tempat tanah tersebut berada. Dalam hal ini, hutan sekunder merupakan ekosistem hutan yang terbentuk setelah gangguan pada hutan primer dan masih memiliki vegetasi alami yang berkembang kembali melalui proses suksesi. Oleh karena itu, kondisi tanah pada ekosistem hutan sekunder dipengaruhi oleh struktur vegetasi, tutupan kanopi, serta akumulasi bahan organik di permukaan tanah yang berkaitan dengan aktivitas organisme tanah di dalamnya. Struktur vegetasi yang belum matang dan tutupan kanopi rendah menyebabkan peningkatan radiasi matahari ke permukaan tanah, sehingga mengubah mikroklimat dengan fluktuasi suhu dan kelembaban yang ekstrem serta mengurangi input serasah organik. Kondisi tersebut dapat mengurangi akumulasi serasah organik dan menghambat proses dekomposisi oleh fauna tanah, yang pada akhirnya berdampak pada kesuburan tanah serta kelimpahan organisme edafik seperti cacing tanah (Yudia *et al.*, 2025).

Organisme tanah seperti cacing tanah, khususnya *Pheretima*, memiliki peran sebagai indikator biologis kondisi tanah karena hidup di dalam tanah dan peka terhadap perubahan lingkungan. Kelimpahan cacing tanah dapat memberikan gambaran mengenai kondisi tanah sebagai media pendukung kehidupan tumbuhan dan organisme lain. Pendekatan biologis melalui pengamatan kelimpahan cacing tanah dapat melengkapi informasi kondisi tanah selain melalui indikator fisik dan kimia, karena respons organisme tanah mencerminkan kondisi lingkungan tanah secara langsung (Syaf *et al.*, 2021).

Penggunaan cacing tanah sebagai bioindikator biologis untuk kondisi tanah didasarkan pada keterkaitan yang kuat antara kelimpahannya dengan berbagai parameter lingkungan tertentu. Berbagai penelitian mengungkapkan bahwa faktor fisik dan kimia tanah, seperti pH, kelembapan tanah, dan suhu tanah, memiliki dampak signifikan terhadap aktivitas, penyebaran, serta kelimpahan cacing tanah.

Nilai pH tanah memengaruhi toleransi fisiologis cacing, sedangkan kelembapan tanah sangat penting untuk proses respirasi dan pergerakan mereka, dan suhu tanah berdampak pada laju metabolisme organisme yang hidup dalam tanah (Xie *et al.*, 2024). Oleh karena itu, variasi nilai pH, suhu, dan kelembapan tanah dapat tercermin pada tingkat kelimpahan cacing tanah, sehingga parameter-parameter tersebut menjadi dasar dalam menilai fungsi cacing tanah sebagai bioindikator kondisi tanah.

Meskipun organisme tanah memiliki peran penting dalam menjaga kualitas tanah, sampai saat ini belum ada penelitian ilmiah yang secara khusus meneliti relasi antara populasi cacing tanah (*Pheretima*) dan kondisi tanah di hutan sekunder kawasan Puncak Upas *Hill* Sukawana. Sebagian besar penelitian mengenai cacing tanah masih berfokus pada ekosistem pertanian, sementara kajian pada ekosistem hutan sekunder tropis masih relatif terbatas. Selain itu, belum tersedia data ilmiah spesifik mengenai keberadaan dan kelimpahan cacing tanah di Hutan Sekunder Puncak Upas *Hill* Sukawana yang dikelola oleh Perhutani KPH Bandung Utara.

Keterbatasan informasi tersebut menunjukkan adanya kebutuhan penelitian untuk memperoleh gambaran kondisi tanah melalui pendekatan biologis di kawasan tersebut. Cacing tanah dikenal sebagai salah satu fauna tanah yang sensitif terhadap perubahan kondisi lingkungan, seperti pH tanah, kelembapan tanah, dan suhu tanah. Keberadaan cacing tanah di suatu kawasan tidak selalu berarti harus dimanfaatkan secara langsung untuk kegiatan pengelolaan lahan, melainkan dapat menjadi indikator penting dalam memahami kondisi lingkungan tanah secara alami. Kelimpahan cacing tanah yang rendah atau bahkan tidak ditemukan dapat menjadi sinyal awal mengenai kondisi habitat tanah, seperti rendahnya bahan organik, kelembapan yang tidak sesuai, atau faktor lingkungan lain yang memengaruhi organisme tanah.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi awal mengenai kondisi biologis tanah serta kontribusi organisme tanah dalam mendukung fungsi ekosistem hutan sekunder. Hutan Sekunder Puncak Upas *Hill* Sukawana, Kabupaten Bandung Barat dipilih sebagai lokasi penelitian karena merupakan kawasan hutan sekunder yang memiliki karakteristik ekosistem yang sesuai untuk mengkaji hubungan antara kelimpahan cacing tanah genus *Pheretima* dengan parameter kondisi tanah, yaitu

pH, kelembapan, dan suhu tanah. Pemilihan lokasi tersebut diharapkan dapat menambah informasi ilmiah mengenai kelimpahan cacing tanah genus *Pheretima* sebagai bioindikator kondisi tanah di kawasan Hutan Sekunder Puncak Upas *Hill* Sukawana. Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, peneliti tertarik melakukan penelitian berjudul “Kelimpahan Cacing Tanah (*Pheretima*) sebagai Bioindikator Kondisi Tanah di Hutan Sekunder Puncak Upas *Hill* Sukawana.”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Kondisi tanah di Hutan Sekunder Puncak Upas *Hill* Sukawana belum diketahui secara biologis melalui analisis kelimpahan cacing tanah (*Pheretima*) serta keterkaitannya dengan parameter lingkungan tanah berupa pH tanah, kelembapan tanah, dan suhu tanah.
2. Informasi mengenai kelimpahan dan distribusi cacing tanah (*Pheretima*) di kawasan Hutan Sekunder Puncak Upas *Hill* Sukawana masih terbatas, sehingga belum dapat menggambarkan kondisi tanah secara ekologis.
3. Hubungan antara parameter kondisi tanah, yaitu pH tanah, kelembapan tanah, dan suhu tanah, dengan kelimpahan cacing tanah di kawasan tersebut belum dikaji secara sistematis.

C. Batasan Masalah

1. Penelitian ini dibatasi pada analisis kelimpahan cacing tanah (*Pheretima*) sebagai bioindikator kondisi tanah di Hutan Sekunder Puncak Upas *Hill* Sukawana, tanpa menganalisis keanekaragaman jenis cacing tanah maupun organisme tanah lainnya.
2. Penelitian ini dibatasi pada identifikasi cacing tanah (*Pheretima*) berdasarkan ciri morfologi dari sampel yang diambil tanpa analisis genetik atau metode lainnya.
3. Parameter kondisi tanah yang dikaji dalam penelitian ini dibatasi pada pH tanah, kelembapan tanah, dan suhu tanah.
4. Penelitian ini dilakukan pada kawasan Hutan Sekunder Puncak Upas *Hill*

Sukawana, sehingga hasil penelitian ini bersifat spesifik lokasi dan tidak dimaksudkan untuk digeneralisasi pada ekosistem atau wilayah lain dengan kondisi lingkungan yang berbeda.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: "Bagaimanakah kelimpahan cacing tanah (*Pheretima*) di Hutan Sekunder Puncak Upas *Hill* Sukawana serta bagaimana hubungannya dengan kondisi tanah berdasarkan parameter pH tanah, kelembapan tanah, dan suhu tanah?"

Untuk memperjelas rumusan masalah tersebut, maka penelitian ini dirumuskan dalam beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kelimpahan cacing tanah (*Pheretima*) yang ditemukan di Hutan Sekunder Puncak Upas *Hill* Sukawana?
2. Bagaimanakah kondisi tanah di Hutan Sekunder Puncak Upas *Hill* Sukawana berdasarkan parameter pH tanah, kelembapan tanah, dan suhu tanah?
3. Bagaimanakah hubungan antara kelimpahan cacing tanah (*Pheretima*) dengan pH tanah, kelembapan tanah, dan suhu tanah di Hutan Sekunder Puncak Upas *Hill* Sukawana?

E. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kelimpahan cacing tanah (*Pheretima*) di Hutan Sekunder Puncak Upas *Hill* Sukawana sebagai indikator biologis kondisi tanah.
2. Mengetahui kondisi tanah di Hutan Sekunder Puncak Upas *Hill* Sukawana berdasarkan parameter pH tanah, kelembapan tanah, dan suhu tanah.
3. Menganalisis hubungan antara kelimpahan cacing tanah (*Pheretima*) dengan parameter pH tanah, kelembapan tanah, dan suhu tanah di Hutan Sekunder Puncak Upas *Hill* Sukawana.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoretis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam

pengembangan kajian ekologi tanah, khususnya terkait pemanfaatan cacing tanah (*Pheretima*) sebagai bioindikator kondisi tanah pada ekosistem hutan sekunder. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan mengenai keterkaitan antara organisme tanah dan parameter fisik-kimia tanah, seperti pH, kelembapan, dan suhu tanah, yang diketahui berpengaruh signifikan terhadap keberadaan serta aktivitas cacing tanah.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan data dasar mengenai kondisi tanah di Hutan Sekunder Puncak Upas *Hill* Sukawana berdasarkan indikator biologis dan parameter lingkungan. Informasi ini dapat digunakan sebagai referensi dalam pengelolaan dan pemantauan ekosistem hutan sekunder. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan kualitas tanah dan organisme tanah pada ekosistem hutan sekunder. Penelitian ini juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar kontekstual dalam pembelajaran biologi pada materi ekosistem.

G. Definisi Operasional

1. Kelimpahan

Kelimpahan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah jumlah individu cacing tanah (*Pheretima*) yang ditemukan pada suatu luas area pengamatan dan dinyatakan dalam satuan individu per meter persegi (individu/m²).

2. Cacing Tanah (*Pheretima*)

Cacing tanah (*Pheretima*) yang dimaksud dalam penelitian adalah organisme tanah yang termasuk dalam genus *Pheretima* dan diidentifikasi berdasarkan karakter morfologi lapangan.

3. Bioindikator

Bioindikator yang dimaksud dalam penelitian adalah penggunaan nilai kelimpahan cacing tanah (*Pheretima*) untuk menggambarkan kondisi tanah secara biologis pada lokasi penelitian berdasarkan keterkaitannya dengan parameter lingkungan tanah yang diukur.

4. Kondisi tanah

Kondisi tanah yang dimaksud dalam penelitian adalah keadaan fisik dan kimia tanah pada lokasi penelitian yang diwakili oleh parameter pH tanah, kelembapan

tanah, dan suhu tanah.

5. Hutan sekunder

Hutan sekunder yang dimaksud dalam penelitian adalah kawasan hutan Upas *Hill* Sukawana dengan struktur dan tutupan vegetasi non primer.

H. Sistematika Skripsi

Dalam rangka menyusun skripsi secara sistematis, terstruktur, dan mudah dipahami, diperlukan suatu sistematika penulisan yang mengatur susunan serta isi setiap bab. Sistematika penulisan skripsi ini disusun untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai alur pembahasan dalam penelitian. Adapun sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I Pendahuluan

Bab I memuat latar belakang masalah yang menjelaskan pentingnya kualitas tanah dalam ekosistem hutan sekunder serta peran organisme tanah, khususnya cacing tanah (*Pheretima*) sebagai bioindikator kondisi tanah. Pada bab ini diuraikan fenomena dan urgensi penelitian mengenai keterkaitan antara kelimpahan cacing tanah dengan parameter kondisi tanah, yaitu pH tanah, kelembapan tanah, dan suhu tanah, di Hutan Sekunder Puncak Upas *Hill* Sukawana. Selain itu, Bab I mencakup identifikasi masalah, batasan masalah, dan rumusan masalah yang dirumuskan berdasarkan latar belakang penelitian. Tujuan dan manfaat penelitian, baik secara teoretis maupun praktis, juga dijelaskan untuk menunjukkan kontribusi penelitian dalam kajian ekologi tanah. Bab ini dilengkapi dengan definisi operasional variabel penelitian serta sistematika penulisan skripsi.

2. BAB II Kajian Teori

Bab II berisi landasan teori yang mendukung penelitian, meliputi konsep kualitas tanah, indikator fisik, kimia, dan biologis tanah, serta peran organisme tanah dalam ekosistem. Pembahasan difokuskan pada karakteristik dan peran ekologis cacing tanah (*Pheretima*) sebagai organisme edafik yang berfungsi sebagai bioindikator kondisi tanah. Selain itu, diuraikan pula teori mengenai parameter lingkungan tanah, seperti pH tanah, kelembapan tanah, dan suhu tanah, serta pengaruhnya terhadap aktivitas dan kelimpahan cacing tanah. Bab ini juga memuat hasil penelitian terdahulu yang relevan sebagai dasar penyusunan

kerangka berpikir dan perumusan hipotesis penelitian mengenai hubungan antara kelimpahan cacing tanah dengan kondisi tanah di hutan sekunder.

3. BAB III Metode Penelitian

Bab III menjelaskan secara rinci mengenai metode yang digunakan dalam penelitian. Uraian pada bab ini meliputi jenis dan desain penelitian, lokasi dan waktu penelitian, populasi dan sampel, variabel penelitian, serta teknik pengumpulan data. Selain itu, dijelaskan pula instrumen penelitian, prosedur pelaksanaan penelitian, serta teknik analisis data yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah. Bab ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai langkah-langkah penelitian.

4. BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bab IV memuat penyajian hasil penelitian yang diperoleh berdasarkan prosedur dan teknik pengumpulan data yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Data yang diperoleh disajikan secara sistematis dalam bentuk uraian, tabel, grafik, atau gambar untuk mempermudah pemahaman. Selanjutnya, pada bagian pembahasan dilakukan analisis dan interpretasi terhadap hasil penelitian dengan mengaitkannya pada teori, konsep, serta hasil penelitian terdahulu yang relevan. Pembahasan bertujuan untuk menjawab rumusan masalah dan menjelaskan temuan penelitian secara ilmiah dan logis.

5. BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab V berisi kesimpulan yang dirumuskan berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan. Kesimpulan disusun secara ringkas, jelas, dan sistematis sesuai dengan tujuan penelitian. Selain itu, bab ini juga memuat saran yang ditujukan kepada pihak terkait maupun peneliti selanjutnya sebagai bahan pertimbangan untuk pengembangan penelitian atau penerapan hasil penelitian di masa mendatang.