

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lahan yang mengalami kebakaran hutan sering kali menghadapi perubahan yang signifikan dalam struktur dan komposisi tanah, mempengaruhi secara langsung kualitas tanah dan fungsi ekosistemnya. Proses kebakaran dapat merusak agregat tanah, meningkatkan tingkat keasaman, dan mengubah ketersediaan nutrisi, menciptakan tantangan serius bagi ekosistem tanah (Yusuf *et al.* 2019). Collembola, yang adalah organisme tanah sensitif terhadap perubahan lingkungan, dapat dianggap sebagai indikator yang potensial untuk mengukur kualitas tanah (Warino *et al.* 2017)

Penggunaan morfologi Collembola dan menggunakan rumus Indeks *QBS-Adapt*, dapat menjadi metode yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas tanah dalam bentuk kuantitatif. Indeks ini mencakup parameter morfologi Collembola, seperti ukuran tubuh, antena, dan bentuk tubuh, yang dapat memberikan gambaran tentang respons spesifik Collembola terhadap perubahan lingkungan (Machado *et al.* 2018)

Pendekatan untuk mengevaluasi kualitas tanah di wilayah yang terdampak kebakaran telah dilakukan sebelumnya dengan menganalisis struktur komunitas invertebrata tanah. Penelitian ini telah dilakukan oleh Sileshi dan Mafongoya (2004) di Miombo, Afrika, serta oleh Mantoni, Fattorini, dan Musciano (2020) juga Machado (2019) yang menggunakan *QBS Adapt* untuk mengukur kualitas tanah di Brazil. Musciano (2020) menggunakan metode *QBS-ar* untuk mengevaluasi kualitas tanah dan dampak kebakaran hutan satu tahun setelah terjadinya kebakaran di Italia, dengan memeriksa tiga jenis habitat: hutan *beech*, padang rumput, dan area reboisasi dengan tanaman konifer. Santoso (2024), juga telah melakukan penelitian yang serupa, menggunakan *QBS-Adapt* dan komunitas collembola pada vegetasi yang berbeda. Belum ada penelitian yang secara khusus mengeksplorasi kualitas tanah pasca kebakaran dengan menggunakan komunitas Collembola sebagai bioindikatornya.

Penelitian ini akan menggunakan metode indeks QBS untuk menilai kualitas tanah di Kawasan Hutan Penggaron, Kabupaten Semarang, yang merupakan bagian dari Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK).

Metode yang akan digunakan adalah metode *QBS-Adapt* karena kemampuan Collembola dalam memberikan respons yang baik terhadap kondisi habitat, sehingga dapat digunakan sebagai bioindikator keseimbangan ekosistem tanah. *QBS-Adapt* dipilih karena *QBS* lain seperti *QBS-c* dan *QBS-ar* membutuhkan lebih banyak waktu dan lebih kompleks. *QBS-c* harus mengidentifikasi Collembolanya (Yin *et al.* 2020), dengan terbatasnya ilmu dan literatur, akan sulit dilakukan. Pengamatan morfotipe *QBS-ar* dan *QBS-c* juga lebih rumit, sampai diperhatikan sisik, dan *appendage* (Kuku diujung kaki) (Yin *et al.* 2020). Penelitian ini akan difokuskan pada analisis lahan pasca kebakaran.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk pengembangan strategi konservasi yang bertujuan untuk memelihara kualitas tanah dan memulihkan ekosistem tanah pasca kebakaran. Penelitian ini juga dapat memberikan kontribusi penting dalam bidang ekologi, konservasi. Teknik penggunaan Collembola sebagai bioindikator kualitas tanah yang diusulkan dalam penelitian ini dapat diterapkan tidak hanya di Kawasan Hutan Penggaron, tetapi juga di wilayah lain yang mengalami masalah serupa.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Bagaimana struktur komunitas collembola pada lahan pasca kebakaran dibandingkan lahan yang tidak mengalami kebakaran?
- 1.2.2 Apakah terdapat perbedaan faktor lingkungan abiotik pada lahan pasca kebakaran dan lahan yang tidak mengalami kebakaran?
- 1.2.3 Apakah metode *QBS-Adapt* collembola dapat digunakan untuk mengukur kualitas tanah pasca kebakaran?

1.3 Tujuan

- 1.3.1 Membandingkan struktur komunitas collembola pada stasiun terbakar, stasiun tidak terbakar dan stasiun referensi yang alami, tanpa adanya pengolahan tanah melalui perbedaan morfotipenya
- 1.3.2 Membandingkan perbedaan faktor lingkungan abiotik pada lahan pasca kebakaran dan lahan yang tidak mengalami kebakaran.
- 1.3.3 Menilai kualitas tanah pada lahan pasca kebakaran dengan menggunakan indeks *QBS-Adapt* collembola.

1.4 Manfaat

- 1.4.1 Bagi akademisi dan peneliti, penelitian ini diharapkan untuk dapat menyediakan pemahaman mendalam tentang respons *Collembola* terhadap kebakaran hutan serta metode evaluasi kualitas tanah dengan menggunakan indeks *QBS-Adapt*. Hal ini dapat menjadi dasar untuk penelitian lanjutan dalam bidang ekologi dan konservasi.
- 1.4.2 Bagi pengelola kawasan hutan KHDTK, penelitian ini memberikan informasi penting untuk pengembangan strategi konservasi dan manajemen yang bertujuan untuk memulihkan ekosistem tanah pasca kebakaran. Data mengenai kualitas tanah dan struktur komunitas *Collembola* dapat digunakan sebagai acuan dalam perencanaan rehabilitasi dan perlindungan lingkungan.
- 1.4.3 Bagi pemerintah, penelitian ini dapat menjadi panduan untuk pengambilan kebijakan terkait manajemen dan perlindungan kawasan hutan pasca kebakaran. Informasi mengenai kualitas tanah dan dampak kebakaran hutan dapat digunakan dalam penyusunan regulasi lingkungan yang lebih efektif.
- 1.4.4 Bagi masyarakat, penelitian ini memberikan pemahaman tentang pentingnya menjaga kualitas tanah dan ekosistem pasca kebakaran hutan. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai pemantauan kondisi lingkungan sekitar dan menjadi dasar untuk partisipasi dalam kegiatan restorasi lingkungan.