

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Eukariotik tanah memiliki peran penting dalam dekomposisi serasah, pembentukan struktur tanah, siklus unsur hara. Namun, sebagian besar eukariotik tanah masih belum teridentifikasi dan tidak dapat diisolasi dari matriks lingkungan yang kompleks atau tidak dapat dibudidayakan pada media mikrobiologi, sehingga diperlukan kajian yang mendalam terkait pengetahuan tentang peran dan dinamika komunitas eukariotik tanah di daerah semi-kering yang masih terbatas (Yiwei Zhu *et al*, 2018). Kondisi lingkungan antar lokasi sangat mempengaruhi keanekaragaman yang berada pada kondisi tersebut. Komposisi spesies memiliki korelasi yang baik dengan kesehatan serta fungsi ekosistem terestrial dimana hal ini dapat dideteksi secara biokimia dan molekuler. Struktur dan komposisi keanekaragaman flora dan fauna yang stabil menjadikan salah satu indikator yang optimal serta lestarnya suatu kondisi ekosistem (Hajar *et al*, 2021).

Tanah dan sedimen menampung eukariotik uniseluler dalam jumlah yang sangat besar karena dalam satu gram tanah dapat menampung puluhan ribu individu per volume sedimen, dengan kepadatan yang dilaporkan mencapai 100.000 individu/gram tanah. Survei pada tanah hutan neotropis menemukan lebih banyak *Unit Taksonomi Operasional* (OTU) eukariotik uniseluler dibandingkan taksa metazoa. Baru – baru ini, penelitian global menunjukkan bahwa keanekaragaman eukariotik uniseluler (total keanekaragaman spesies di wilayah tertentu) di tanah melampaui tingkat yang diperkirakan di lingkungan

air tawar dan lautan. Khususnya pada tanah, kelimpahan dan keanekaragaman kelompok eukariotik berfungsi sebagai indikator biologi yang berharga untuk mengetahui kondisi lingkungan. Terlepas dari itu, keanekaragaman, peran ekologis dan biogeografinya relatif terabaikan dibandingkan dengan komponen prokariotik yang dipelajari secara luas (yaitu bakteri dan archaea). Namun, saat ini tren telah berubah secara progresif dengan meningkatnya penggunaan *metabarcoding* DNA dan studi eksperimental yang dikendalikan lingkungan (yaitu mikrokosmos) (Prieto *et al*, 2021).

Kelimpahan dan keanekaragaman biota (flora-fauna) mempunyai nilai yang penting dalam peran keseimbangan lingkungan. Sesuai dengan data Perhutani yang memperlihatkan bahwa kelimpahan jenis flora dan fauna begitu tinggi pada kawasan perlindungan dibandingkan dengan kawasan produksi. Jenis langka masih dapat ditemukan di area perlindungan seperti, trenggiling, biawak, burung hantu, dan lain sebagainya (Muhammad *et al*, 2023). Serangga adalah salah satu anggota kerajaan binatang yang memiliki jumlah anggota terbesar. Serangga telah hidup di bumi sekitar 350 juta tahun, dibandingkan dengan manusia yang kurang dari dua juta tahun (Gunarno, 2021).

Serangga (Insekta) digolongkan ke dalam filum Arthropoda. Serangga sebagai salah satu golongan hewan penghuni terbesar di muka bumi khususnya pada kawasan terestrial. Serangga dapat berperan sebagai pemakan tumbuhan, sebagai parasitoid (hidup secara parasit pada serangga lain), sebagai predator (pemangsa), sebagai pemakan bangkai, sebagai penyerbuk (tawon dan lebah), dan sebagai penular (vektor) bibit penyakit tertentu (Gunarno, 2021).

Keanekaragaman flora dan fauna sebagian besar kawasan bernilai sedang, dimana kelimpahan jenis di kawasan hutan Penggaron Semarang memiliki keanekaragaman yang cukup tinggi. Dalam hal ini, diperlukan konservasi dan edukasi kepada masyarakat lokal. Pengkajian dan pengkayaan jenis flora fauna setempat juga perlu dilakukan agar keanekaragaman, keseimbangan lingkungan semakin baik (Muhammad *et al*, 2023).

Hutan Penggaron merupakan salah satu lokasi potensial yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi. Sebagian kawasan Hutan Penggaron sudah ditetapkan sebagai Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) berdasarkan kesepakatan bersama antara Perusahaan Umum (Perum) Kehutanan Negara dengan Universitas Diponegoro tentang pelaksanaan perguruan tinggi dalam bidang penelitian, pendidikan, dan pengembangan kehutanan serta pengelolaan aset. KHDTK Wanadipa Undip merupakan bagian dari hutan penggaron yang terletak di Kecamatan Ungaran Timur, Kabupaten Semarang. Lokasi KHDTK Undip berdampingan dengan wana wisata penggaron yang saat ini sedang dikelola menjadi Jateng Valley (Kusuma *et al*, 2022).

KHDTK Wanadipa Undip memiliki beberapa lokasi yang terbagi menjadi beberapa blok dengan vegetasi yang berbeda seperti Blok Pemanfaatan dan Eco-eduwisata, Blok Riset dan Kemitraan, Blok Rehabilitasi *Agroforestry*, Blok Riset dan Edukasi, serta Blok Konservasi Khusus (Kusuma *et al*, 2022). Beberapa lokasi seperti blok riset dan konservasi sudah mengalami kerusakan dan penurunan produktivitas, dimana area lahan pertanian yang sebagian besar

terdapat vegetasi rumput dan semak belukar masih cenderung luas. Terdapat masyarakat pedesaan yang menghuni di dalam Kawasan hutan, yaitu dusun Kaligawe. Masyarakat sekitar hutan melakukan penggarapan untuk menanam komoditas pertanian. Praktek pengelolaan lahan yang tidak lestari sering berkontribusi dan memicu lahan menjadi kritis, sedimentasi dan banjir di sisi hilir (Mangunjaya, 2010).

Permukaan tanah dari lahan garapan tersebut secara visual sangat dangkal, sehingga cenderung menjadi lahan kritis. Akibatnya, fungsi ekologi hutan menurun, terutama berkaitan dengan potensi erosi lahan akibat arus air permukaan/ larian dan keanekaragaman hayati yang menurun. Berdasarkan hal tersebut untuk mengurangi adanya fungsi ekologi hutan menurun diperlukan adanya eksplorasi terkait eukariotik tanah yang dapat mengacu pada jenis keanekaragaman eukariotik tanah. Salah satu cara untuk melakukan eksplorasi eukariotik pada tanah yaitu dengan melakukan penelitian menggunakan analisis molekuler berbasis NGS (*Next Generation Sequences*). NGS merupakan metode terbaru pada proses sekuensing yang dapat berjalan dengan lebih cepat serta pembacaan urutan nukleotida DNA yang lebih panjang seperti *whole genome sequencing*, *targeted sequencing*, dan *de novo sequencing*. DNA lingkungan menjadi salah satu metode efektif yang berguna untuk mengetahui eksplorasi keanekaragaman terutama pada eukariotik tanah secara akurat dibandingkan dengan metode konvensional. Penelitian ini akan dilakukan di beberapa jenis vegetasi yang terdapat pada Kawasan Wanadipa UNDIP antara lain vegetasi pohon, vegetasi semak, dan vegetasi rumput.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana keanekaragaman eukariotik tanah pada Kawasan KHDTK Wanadipa Undip dengan menggunakan metode DNA Lingkungan?
2. Bagaimana keanekaragaman spesies arthropoda pada Kawasan KHDTK Wanadipa Undip dengan menggunakan metode DNA Lingkungan?
3. Bagaimana hubungan antara eukariotik tanah dengan sifat fisik dan kimia tanah di setiap vegetasinya di kawasan KHDTK Wanadipa Undip?

1.3 Tujuan

Pelaksanaan penelitian ini memiliki tujuan yang penting bagi penulis yaitu:

1. Mengkaji keanekaragaman eukariotik tanah yang ditemukan dengan metode DNA Lingkungan pada KHDTK Wanadipa Undip.
2. Mengkaji keanekaragaman spesies arthropoda yang ditemukan dengan metode DNA Lingkungan pada KHDTK Wanadipa Undip.
3. Melihat hubungan antara keanekaragaman eukariotik tanah dengan kondisi sifat fisik dan kimia tanah di setiap vegetasinya di kawasan KHDTK Wanadipa Undip.

1.4 Manfaat

Menjadi informasi yang digunakan dalam berbagai penelitian lanjutan seperti pelestarian sumber daya alam, melindungi spesies yang terancam punah, dan penilaian kesehatan lingkungan khususnya pada ekosistem terestrial di kawasan KHDTK Wanadipa Undip.