

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Degradasi lahan dan penurunan kesuburan tanah menjadi ancaman besar bagi produktivitas pertanian. Penggabungan berbagai jenis pohon di lahan pertanian dapat membantu dalam menjaga ketersediaan nutrisi dan meningkatkan kesuburan tanah (Kohli dkk., 2008). Sistem agroforestri sangat bermanfaat di daerah yang harga pupuknya mahal atau tidak tersedia, karena kemampuan agroforestri untuk menyediakan zat hara melalui daur ulang serasah (Montagnini, 2008). Perbaikan tanah di bawah pohon pada sistem agroforestri sebagian besar berkaitan dengan peningkatan bahan organik, dalam bentuk serasah permukaan atau karbon tanah (Pinho dkk., 2012).

Agroforestri adalah suatu bentuk pengelolaan sumber daya alam yang memadukan kegiatan pengelolaan hutan atau pohon kayu-kayuan dengan penanaman tanaman pertanian (Peraturan Menteri Kehutanan, 2013). Agroforestri merupakan pendekatan pengelolaan lahan berkelanjutan. Agroforestri menggabungkan sistem pertanian dan kehutanan ke dalam sistem produksi yang terintegrasi (Kohli dkk., 2008). Sistem agroforestri memberikan keuntungan secara ekonomi dari hasil tanaman dan kayu, serta keuntungan ekologi dari habitat yang potensial untuk tempat berlindung berbagai jenis hewan. Sistem naungan tanaman tidak hanya memberikan nilai pengaturan lingkungan, tetapi juga memberikan manfaat sosial ekonomi yang signifikan (Rice, 2008).

Agroforestri dapat mengurangi hilangnya keanekaragaman hayati dengan menyediakan tutupan pohon pelindung di sepanjang lahan pertanian. Keberadaan pohon menyediakan tempat perlindungan dan habitat bagi berbagai jenis hewan dan tumbuhan. Hal ini dapat membantu pelestarian keanekaragaman hewan dan tumbuhan yang berada dalam bahaya kepunahan dan memerlukan usaha konservasi (Kohli dkk., 2008). Hasil penelitian de Souza dkk. (2012) pada sistem agroforestri kopi menunjukkan adanya potensi sistem agroforestri untuk merekonsiliasi produksi kopi dengan konservasi keanekaragaman hayati di bawah perubahan iklim dan berkontribusi terhadap pengaturan dan pendukung jasa ekosistem.

Kualitas tanah ditunjukkan oleh kemampuan tanah untuk berfungsi dalam ekosistem dan berinteraksi secara positif dengan ekosistem sekitarnya. Penilaian kualitas tanah harus mencerminkan proses dan interaksi dari sifat biologi, kimia dan fisik tanah (Karlen dkk., 2003). Kualitas tanah ditentukan oleh kemampuan tanah untuk menyediakan

media pertumbuhan tanaman dan aktifitas biologi, mengatur dan menyimpan air di lingkungan, dan berfungsi sebagai lingkungan penyangga dalam pembentukan dan penghancuran senyawa berbahaya lingkungan (Doran & Safley, 1998).

Petani membutuhkan indikator peringatan dini kualitas tanah dan alat pemantauan untuk memandu pengelolaan tanah, karena biaya mencegah degradasi tanah lebih murah dibandingkan biaya tindakan perbaikan (Barrios dkk., 2006). Indikator yang dapat digunakan untuk mengetahui kualitas tanah adalah indikator fisik, indikator kimia, indikator biologi dan indikator yang terlihat (Nortcliff, 2002). Menurut Doran & Zeiss (2000), kriteria indikator kualitas dan kesehatan tanah berkaitan dengan kegunaannya dalam menentukan proses ekosistem dan mengintegrasikan sifat fisik, kimia dan biologi, sensitifitasnya dalam pengelolaan dan variasi iklim, serta aksesibilitas dan pemanfaatannya oleh ahli pertanian, produsen, pelestari lingkungan, dan pembuat kebijakan.

Cara lama yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas tanah didasarkan pada penggunaan indikator fisika, kimia dan mikrobiologi. Penggunaan indikator tersebut memerlukan biaya yang mahal untuk analisis. Metode baru berdasarkan arthropoda tanah telah diusulkan untuk mengevaluasi kualitas tanah. Arthropoda tanah dipilih karena memberikan respon sensitif terhadap praktik pengelolaan lahan, murah dan berkorelasi positif dengan fungsi tanah (Parisi dkk., 2005).

Penggunaan bioindikator penting untuk memonitor lingkungan. Karakteristik utama spesies sebagai bioindikator adalah mempunyai kekayaan dan keanekaragaman spesies, mudah ditangkap, mempunyai peran penting di ekosistem, sensitif terhadap sedikit perubahan lingkungan dan mempunyai respon yang baik terhadap perubahan lingkungan (da Rocha dkk., 2010). Bioindikator adalah organisme yang dapat memberikan informasi tentang kualitas lingkungan (Markert dkk., 2003). Sifat yang harus dipenuhi oleh suatu organisme untuk dijadikan sebagai bioindikator tanah adalah: memiliki peranan yang penting pada fungsi tanah, jumlahnya dapat diukur dan tersebar luas, terdapat teknik yang sesuai untuk penghitungan dan cukup sensitif dalam menanggapi perubahan praktek pengelolaan tanah (Gupta & Yeates, 1998).

Arthropoda tanah cukup baik sebagai bioindikator tanah karena memiliki respon sensitif terhadap perubahan musim dan praktek pengelolaan lahan, berkorelasi positif terhadap sifat tanah dan fungsi ekologis, mampu mengendalikan organisme patogen dan menetralkan bahan beracun. Arthropoda tanah dapat menggambarkan hubungan antara pengelolaan lahan dengan produktivitas tanaman, kesehatan tanaman dan hewan (Doran & Zeiss, 2000). Arthropoda tanah merupakan indikator yang baik terhadap integritas berbagai

macam fungsi ekosistem, seperti jaring-jaring makanan, dekomposisi dan reproduksi (Maleque dkk., 2006).

Arthropoda tanah mempercepat penyediaan hara dan juga sebagai sumber bahan organik tanah. Beberapa arthropoda tanah berperan langsung dalam penghancuran fraksi-fraksi organik tanah (Buckman & Brady, 1982). Struktur komunitas arthropoda dapat digunakan sebagai bioindikator kualitas tanah. Arthropoda tanah, seperti: Collembola, Oribatida, Isopoda, dan Diplopoda hidup menetap, sehingga dapat mencerminkan kondisi habitat yang lebih baik dari pada organisme dengan kapasitas penyebaran tinggi, seperti serangga yang aktif terbang (van Straalen, 1998). Kelompok terbesar kedua dalam jumlah spesies dari arthropoda adalah Arachnida. Arachnida mempunyai peranan penting di pertanian, sebagian besar Arachnida adalah predator. Diplopoda merupakan fitofagus, tetapi sebagian besar spesies tidak menyebabkan kerusakan serius pada tanaman. Sedangkan Chilopoda adalah predator dan memiliki sepasang gigi yang beracun untuk menangkap dan membunuh mangsanya (Gibb & Oseto, 2006).

Penelitian Begum dkk. (2011) menunjukkan bahwa total kepadatan mikroarthropoda berbeda secara signifikan pada penggunaan lahan dan ketinggian. Kepadatan populasi acarina dan mikroarthropoda lain berbeda secara signifikan sesuai dengan penggunaan lahan, sementara kepadatan Collembola dan acarina menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan dengan ketinggian. Total kepadatan mikroarthropoda, acarina dan colembola berkorelasi positif dengan karbon organik tanah dan kelembaban tetapi berkorelasi negatif dengan *bulk density*, pH dan suhu tanah.

Hasil penelitian Santorufo dkk. (2012) menunjukkan bahwa taksa yang lebih tahan terhadap urbanisasi dan paling banyak ditemukan adalah Acarina, Enchytraeids, Collembola dan Nematoda. Yang paling sensitif terhadap perubahan sifat tanah adalah Collembola. Formicidae ditemukan melimpah di tanah dengan kandungan logam yang rendah, sedangkan Isopoda mampu mentoleransi kontaminasi logam.

Serangga memberikan respon yang baik, namun responnya berbeda-beda tergantung spesies dan perubahan lingkungan yang terjadi. Klas serangga berpotensi digunakan sebagai bioindikator lingkungan, diantaranya ordo Coleoptera, Diptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Hemiptera dan Isoptera (da Rocha dkk., 2010). Hasil penelitian Delabie dkk. (2009) menunjukkan bahwa semut adalah salah satu indikator biologi yang paling baik digunakan untuk menentukan integritas ekosistem. Semut memiliki kekayaan dan kelimpahan yang cukup tinggi, mempunyai peranan penting di

ekosistem, peka terhadap perubahan lingkungan, mudah ditangkap, dipisahkan dan diidentifikasi.

Rayap dapat digunakan sebagai bioindikator terhadap perubahan pengelolaan lahan dan tingkat gangguan habitat. Perubahan habitat dari hutan, hutan wisata, agroforestri dan pemukiman penduduk akan direspon oleh komunitas rayap dengan penurunan kekayaan spesies, kelimpahan relatif, komposisi rayap, biomassa rayap, distribusi spesies rayap dan keanekaragaman spesies rayap. Rayap sensitif terhadap gangguan, sehingga tidak ditemukan di daerah pemukiman (Pribadi dkk., 2011).

Pemanfaatan arthropoda tanah sebagai bioindikator kualitas tanah masih perlu dikembangkan, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang Potensi Arthropoda Tanah sebagai Bioindikator Kualitas Tanah di Agroforestri Kopi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana sifat fisik dan kimia tanah yang ada di Agroforestri Kopi?
2. Apa saja genus arthropoda tanah yang ada di Agroforestri Kopi?
3. Bagaimana kelimpahan dan keanekaragaman genus arthropoda tanah yang ada di Agroforestri Kopi?
4. Adakah hubungan antara kelimpahan genus arthropoda tanah dengan sifat fisik dan kimia tanah di Agroforestri Kopi?
5. Adakah genus arthropoda tanah yang berpotensi sebagai bioindikator kualitas tanah di Agroforestri Kopi?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis sifat fisik dan kimia tanah yang ada di Agroforestri Kopi.
2. Mengidentifikasi genus arthropoda tanah yang ada di Agroforestri Kopi.
3. Menganalisis kelimpahan dan keanekaragaman genus arthropoda tanah yang ada di Agroforestri Kopi.
4. Menganalisis hubungan antara kelimpahan genus arthropoda tanah dengan sifat fisik dan kimia tanah di Agroforestri Kopi.
5. Mengetahui genus arthropoda tanah yang berpotensi sebagai bioindikator kualitas tanah di Agroforestri Kopi.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk:

1. Menambah khazanah ilmu pengetahuan, khususnya tentang keanekaragaman arthropoda tanah yang ada di Agroforestri Kopi.
2. Memperkenalkan metode analisis arthropoda tanah menjadi bioindikator kualitas tanah kepada para praktisi dan akademisi.
3. Menyediakan informasi tentang arthropoda tanah yang berpotensi sebagai bioindikator kualitas tanah di Agroforestri Kopi.
4. Membantu pihak pengelola agroforestri dan petani agar lebih mudah dalam memonitor kualitas tanah dengan menggunakan indikator arthropoda tanah.
5. Memberikan data kepada pemerintah dan pihak terkait tentang potensi arthropoda tanah sebagai sarana yang mudah dan murah untuk pemantauan kualitas lingkungan, khususnya tanah.