

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Meningkatnya pertumbuhan penduduk berdampak pada semakin meningkatnya kebutuhan lahan, sehingga mengakibatkan terjadinya konversi lahan. Konversi lahan menyebabkan perusakan habitat, fragmentasi, degradasi habitat dan terjadinya perubahan struktur tanah sebagai media tumbuh bagi tanaman. Jika hal ini terus berlangsung, keanekaragaman hayati akan terancam punah yang disertai dengan semakin rusaknya struktur dan fungsi tanah (Baja, 2013). Beberapa kajian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa perubahan penggunaan lahan merupakan hal penting penyebab hilangnya keanekaragaman hayati, yang terdapat pada permukaan tanah (Yadav *et al.* 2012).

Perubahan penggunaan lahan oleh manusia dalam rangka pemenuhan kebutuhan, sering kali dilakukan secara variatif sesuai dengan potensi alam dan kemampuan sumber daya manusia yang tersedia. Salah satu bentuk penggunaan lahan tersebut adalah agroekosistem. Agroekosistem merupakan istilah untuk ekosistem buatan manusia dalam rangka menghasilkan produk yang dibutuhkan. Penyederhanaan ekosistem akan terjadi dalam berbagai aktivitas budi daya yang terjadi dalam suatu agroekosistem (Beck *et al.* 2002). Hal tersebut terlihat dari penanaman satu atau beberapa varietas tanaman dalam skala luas, penggunaan pupuk sintetis sebagai pengganti nutrisi tanaman dan penggunaan pestisida sebagai pengganti musuh alami hama dalam suatu rantai makanan (Altieri dan Nicholas, 2004). Dalam interval waktu yang pendek, upaya untuk menyederhanakan struktur ekosistem mampu meningkatkan produksi. Akan tetapi, pada akhirnya akan berdampak pada penggunaan biaya yang mahal dan kerusakan terhadap lingkungan (Lamelas *et al.* 2009).

Hutan hujan tropik merupakan ekosistem alami yang memiliki produktivitas dan struktur keanekaragaman hayati yang tinggi. Dalam beberapa tahun terakhir, luasan hutan hujan tropik semakin berkurang. Data *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA) tahun 2015 menunjukkan bahwa dalam kurun waktu 50 tahun terakhir diperkirakan 32% dari hutan hujan tropik telah

dikonversi menjadi beberapa sistem penggunaan lahan lainnya. Data *Forest Watch Indonesia* (2013) menyebutkan bahwa Indonesia kehilangan hutan telah mencapai angka 60 juta ha dengan laju kerusakan 1,6 juta ha pertahun dan Indonesia termasuk salah satu negara tertinggi untuk tingkat deforestasi. Dalam periode tahun 2009-2013, luas wilayah hutan Indonesia yang mengalami deforestasi adalah 1,1 juta ha (FWI, 2018).

Tanah merupakan salah satu bagian utama dari ekosistem hutan hujan tropik yang akan terkena dampak dari kerusakan hutan. Perubahan dan kerusakan hutan, terutama pada sistem penggunaan lahan akan dengan cepat mengubah sistem ekologi dan fungsi tanah. Selanjutnya, akan mengubah struktur dan fungsi biota tanah. Kehidupannya sangat tergantung pada daya dukung tanah. Pada akhirnya, degradasi lahan maupun tanah pada khususnya, akan mengganggu stabilitas ekosistem serta cenderung akan menurunkan produktivitas lahan (Chapin *et al.* 2011).

Biota tanah merupakan kelompok makhluk hidup penghuni tanah yang memegang peranan penting dalam perombakan jatuhnya serasah sebagai bahan organik di atas permukaan tanah. Pada lapisan permukaan tanah, terdapat berbagai jenis biota tanah, antara lain mikroba (bakteri, fungi, aktinomisetes, mikroflora, dan protozoa) serta fauna tanah. Masing-masing biota tanah mempunyai fungsi khusus dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Pada ekosistem tanah yang memiliki kandungan bahan organik yang cukup tinggi, keanekaragaman biota tanah akan membentuk rantai atau jaring-jaring makanan yang lebih kompleks (Fuji dan Takeda, 2012).

Salah satu komponen biota tanah yang akan merasakan langsung dampak dari perubahan struktur dan fungsi tanah (sensitif) sebagai akibat dari perubahan penggunaan lahan adalah fauna tanah. Komunitas fauna tanah berperan menjaga keseimbangan ekosistem tanah dalam melakukan aktivitasnya sebagai agen pelaksana utama untuk kelanjutan siklus biogeokimia dan jaring makanan. Siklus biogeokimia maupun jaring-jaring makanan akan berjalan dengan baik apabila keragaman biota tanah tetap terjaga tanpa adanya gangguan dari luar.

Selain fauna tanah, bakteri tanah juga merupakan kelompok biota tanah yang memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem.

Keberadaan bakteri tanah yang melimpah, bersifat universal, motil dan *culturable* (tumbuh dalam medium) serta memiliki bentuk yang beranekaragam merupakan representasi dari mikroba tanah dalam mengendalikan keseimbangan ekosistem. Fungsional bakteri tanah dalam menjalankan aktivitas biogeokimia pada umumnya merupakan agen *decomposer* dan pengendali hayati yang hidup pada area rizosfer akar tanaman. Menurut Sinaga *et al.* (2003) area rizosfer akar tanaman merupakan habitat yang efektif bagi kelompok bakteri tanah untuk tumbuh dan berkembang serta melakukan aktivitas.

Banyak faktor yang mempengaruhi keberadaan keanekaragaman hayati tanah dalam suatu ekosistem. Salah satu faktor tersebut adalah intervensi masyarakat (Altieri dan Nicholls, 2004). Masyarakat melakukan pembukaan lahan dengan penebangan secara tradisional maupun dibakar. Kemudian, areal tersebut dibiarkan terbuka tanpa ditanami hingga akhirnya menjadi semak belukar dalam rentang waktu yang cukup lama (Onrizal, 2005). Selain itu, sistem ladang berpindah yang dilakukan masyarakat juga menyebabkan banyaknya pembukaan lahan dengan kondisi tanah yang kurang subur (Rifqi, 2017).

Pemanfaatan lahan terbuka juga digunakan oleh masyarakat dengan berkebun sistem penanaman monokultur. Sistem penanaman monokultur merupakan penanaman satu jenis tanaman pada suatu areal dengan luasan tertentu. Sistem penanaman monokultur dapat mengganggu kestabilan dari keanekaragaman hayati tanah. Sistem ini dapat melenyapkan taksa tertentu dari biota tanah yang berinteraksi atau berasosiasi dengan jenis vegetasi tertentu. Hal tersebut akan menimbulkan kekhawatiran tentang dampak konversi hutan menjadi kebun monokultur terhadap keanekaragaman kelompok biota tanah (Fitzherbert *et al.* 2008).

Selain kebun monokultur, juga terdapat istilah kebun campuran yang merupakan praktik yang umum dan dianggap lebih ekologis dan kompleks dalam bidang perkebunan. Sistem penanaman pada kebun campuran berdampak positif terhadap keanekaragaman biota tanah (Altieri dan Nicholls, 2004). Hal ini menyebabkan sistem pertanian kebun campuran sebagai alat pelestarian yang mungkin dapat membantu mempertahankan dan meningkatkan keanekaragaman hayati lahan pertanian (Wood *et al.* 2016). Penanaman beberapa spesies tanaman

di perkebunan komersial telah terbukti memiliki efek positif pada keanekaragaman biota tanah (Barrios, 2007). Berbagai penelitian telah menemukan bahwa sistem pertanian kebun campuran yang mengintegrasikan dua atau lebih spesies tanaman mengandung keanekaragaman hayati biota tanah yang lebih tinggi dibandingkan dengan sistem monokultur (Altieri dan Nicholls, 2004).

Walaupun kawasan tropik hanya meliputi 7% dari luas permukaan bumi, lebih dari setengah spesies di dunia dapat ditemukan di daerah ini. Perkiraan ini berdasarkan pada perhitungan kelompok biota tanah terutama arthropoda tanah yang merupakan kelompok dengan jumlah spesies terbesar di dunia (Barnes *et al.* 2014). Mengingat pentingnya kelompok biota tanah dalam mempertahankan keseimbangan ekosistem daratan dan masih terbatasnya informasi keberadaanya, data keanekaragaman biota tanah sangat diperlukan.

Kawasan hutan hujan tropik di Indonesia terletak di sepanjang Bukit Barisan Sumatera dan Kalimantan. Di Sumatera, salah satunya terdapat di Kota Padang, Sumatera Barat yaitu Bukit Pinang-Pinang yang terletak di kawasan kaki Gunung Gadut. Kawasan Bukit Pinang-Pinang merupakan kawasan yang didominasi hutan dengan curah hujan yang tinggi yaitu ± 6500 mm/tahun tanpa musim kering yang nyata, sehingga dikategorikan sebagai hutan hujan tropik super basah (Hermansah *et al.* 2003). Berada pada ketinggian 460-650 mdpl, kawasan ini sering kali dijadikan sebagai kawasan penelitian ekologi hutan. Kawasan ini secara keseluruhan tertutup dengan vegetasi tingkat pohon dan penyebarannya bervariasi dari kaki bukit hingga puncaknya (Tahirna, 2012).

Bukit Pinang-Pinang memiliki ekosistem yang kompleks, karena sangat kaya akan spesies tumbuhan, disertai dengan keragaman kadar dan serapan hara yang juga tinggi (Hermansah *et al.* 2003). Kurangnya pemahaman tentang nilai penting dari kawasan ini pada skala regional, menyebabkan banyak lahan di kawasan ini berubah menjadi beberapa tipe penggunaan lahan antara lain menjadi tipe lahan terbuka, kebun campuran, dan monokultur yang sistem budidayanya belum berwawasan lingkungan. Demikian pula, aktivitas manusia dalam pengelolaan agroekosistem cenderung berdampak langsung terhadap keberadaan dan peran penting biota tanah.

Kita sadari bahwa selama ini penelitian terkait ekologi tanah lebih banyak mengkaji aspek fisika dan kimia tanah. Hal ini belum bisa secara holistik menggambarkan perubahan tingkat keseimbangan ekosistem dan kesuburan tanah sebagai akibat perubahan penggunaan lahan di kawasan hutan hujan tropik. Konversi hutan menjadi berbagai macam tipe penggunaan lahan seperti areal terbuka, kebun campuran, dan perkebunan monokultur berpotensi menimbulkan degradasi tanah. Kelompok biota tanah sebagai salah satu indikator keseimbangan ekosistem tanah merupakan komunitas yang pertama akan terkena dampak dari perubahan penggunaan lahan. Diversitas biota tanah dan fungsinya dalam ekosistem menunjukkan hubungan yang sangat kompleks serta belum banyak dipelajari. Penurunan diversitas dan perubahan peran biota tanah terjadi akibat perubahan sistem penggunaan lahan. Menurut Sugiyarto (2001) tanah yang terdegradasi umumnya menunjukkan penurunan kompleksitas biota tanah.

Penelitian tentang perubahan keanekaragaman biota tanah pada berbagai tipe penggunaan lahan di kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang belum pernah dilakukan. Penelitian keanekaragaman biota tanah ini merupakan refleksi kondisi kualitas keanekaragaman komunitas tanah yang menjadi indikator keseimbangan ekosistem tanah pada empat tipe penggunaan lahan. Hal ini tidak hanya dikaji faktor biotik tanah, abiotik tanah maupun hubungan antara keduanya tetapi juga ikut menjelaskan kondisi ekosistem Bukit Pinang-Pinang secara utuh melalui pola jaring makanan biota tanah.

Penelitian ini dilakukan pada empat tipe penggunaan lahan, yaitu hutan, areal terbuka, kebun campuran, dan kebun monokultur (kakao). Hutan yang dipilih untuk penelitian ini merupakan ekosistem alami yang memiliki tingkat keanekaragaman pohon yang tinggi. Areal terbuka yang dipilih untuk penelitian ini merupakan areal pembukaan lahan secara manual yang belum ditanami tanaman yang terletak tepat berdampingan dengan hutan. Kebun campuran yang dipilih untuk penelitian ini adalah areal perkebunan warga yang ditanami pisang, manggis, kopi, kakao dan sawo serta durian yang terletak tepat berdampingan dengan areal pembukaan lahan, sedangkan kebun monokultur merupakan perkebunan masyarakat yang ditanami tanaman kakao.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, perubahan penggunaan lahan kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang tidak hanya menyebabkan perubahan terhadap karakteristik sifat fisika dan kimia tanah, tetapi juga menyebabkan dinamika perubahan keanekaragaman biota tanah. Komponen biota tanah merupakan agen hayati tanah yang sensitif terhadap perubahan penggunaan lahan dan berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Jadi, tidak cukup mempelajari komposisi biota tanah secara struktural, melainkan juga harus memahami fungsional biota tanah tersebut dalam sistem ekologi suatu tipe lahan. Pada akhirnya, fungsional biota tanah tersebut digunakan sebagai referensi dalam menentukan pola jaring makanan untuk menggambarkan kondisi keberlanjutan ekosistem pada masing-masing tipe penggunaan lahan kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang Padang, Sumatera Barat.

Dengan demikian, menjelaskan pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap karakteristik keanekaragaman biota tanah dan hubungannya dengan faktor biotik dan abiotik tanah diharapkan mampu menjadi tolak ukur dalam mempertahankan keberlanjutan ekosistem tanah dalam mendukung kualitas kesehatan tanah pada masing-masing tipe penggunaan lahan kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang Padang, Indonesia.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini adalah mengkaji dan menjelaskan karakteristik perubahan keanekaragaman biota tanah dan hubungannya dengan faktor biotik dan abiotik tanah sebagai akibat dari perubahan penggunaan lahan dalam mendukung kondisi kesehatan tanah dan keberlanjutan ekosistem tanah kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang Padang, Sumatera Barat.

1.3.2. Tujuan Khusus

- a. Mengkaji karakteristik kesuburan tanah melalui faktor fisika dan kimia tanah serta konsentrasi dan akumulasi hara serasah pada masing-masing tipe penggunaan lahan kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang Padang.

- b. Menginventarisasi dan mengidentifikasi biota tanah pada masing-masing tipe penggunaan lahan kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang Padang.
- c. Mengkaji kelimpahan dan keanekaragaman biota tanah pada masing-masing tipe penggunaan lahan kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang Padang.
- d. Mengkaji hubungan biota tanah sebagai faktor biotik tanah dengan karakteristik kesuburan tanah sebagai faktor abiotik tanah pada masing-masing tipe penggunaan lahan kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang Padang.
- e. Menganalisis perubahan keanekaragaman fungsional biota tanah dan menggambarkan pola jaring makanan fauna tanah pada masing-masing tipe penggunaan lahan kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang Padang.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan informasi sebagai berikut:

1. Perkembangan ilmu

Penelitian ini bermanfaat untuk mengungkapkan informasi tentang karakteristik kimia tanah dan serasah, faktor fisika tanah serta keanekaragaman biota tanah pada beberapa tipe penggunaan lahan kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang Padang, Sumatera Barat. Selanjutnya, kajian hubungan antara karakteristik kimia tanah dan serasah serta fisika tanah terhadap biota tanah serta pola jaring makanan biota tanah pada empat tipe penggunaan lahan (hutan, areal terbuka, kebun campuran dan kebun monokultur) diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu di bidang ekologi tanah.

2. Penelitian

Data keanekaragaman biota tanah dan hubungannya terhadap karakteristik kimia tanah, unsur hara serasah, dan fisika tanah serta perubahan keanekaragaman fungsional biota tanah pada beberapa tipe penggunaan lahan kawasan hutan hujan tropik diharapkan mampu mengundang daya tarik para ilmuan ekologi tanah untuk melakukan penelitian lanjutan terkait eksplorasi

keanekaragaman biota tanah lainnya seperti jamur, protozoa, actinomycetes, satwa liar, dan kelompok tumbuhan perdu sebagai aset alam yang perlu dijaga keberlanjutan ekosistemnya. Selain itu, potensi fungsional keanekaragaman bakteri tanah memberikan peluang bagi ilmuawan mikrobiologi dan bioteknologi untuk mengeksplorasi kemampuan masing-masing bakteri tanah dominan hasil identifikasi untuk dilakukan penelitian lanjutan.

3. Terapan dan Kebijakan

Terbangunnya informasi terkait keanekaragaman biota tanah dan hubungannya dengan karakteristik kimia tanah, unsur hara serasah, dan fisika tanah serta perubahan keragaman fungsional biota tanah pada beberapa tipe lahan kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang dapat dijadikan sebagai parameter tambahan dalam penilaian (*assessment*) terhadap kualitas lingkungan dalam rangka konservasi dan rekomendasi terhadap penggunaan sumber daya hutan sehingga bisa menjadi pertimbangan dalam mengambil kebijakan pencegahan terhadap degradasi serta deforestasi dan juga sebagai rencana aksi penyusunan pengurangan efek gas rumah kaca di daerah Sumatera Barat khususnya dan Indonesia pada umumnya.

1.5. Kebaharuan

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat keanekaragaman sumber daya alam hutan tertinggi di dunia. Kajian eksploratif keanekaragaman sumber daya alam tersebut menjadi sangat menarik mengingat banyaknya kawasan hutan yang telah berubah fungsi menjadi beberapa tipe lahan. Penelitian perubahan keanekaragaman biota tanah pada beberapa tipe penggunaan lahan kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang merupakan penelitian original dan terbaru dari beberapa rangkaian penelitian eksploratif sebelumnya pada kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang.

Kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang menjadi areal yang tepat bagi penelitian ekologi tanah maupun hutan, rangkaian penelitian tersebut dimulai dari tahun 1984 hingga sekarang. Pada awalnya, kawasan ini dilakukan penelitian tentang keanekaragaman jenis tumbuhan Gunung Gadut, Sumatera Barat oleh Hotta (1984) yang dilanjutkan dengan distribusi spasial spesies pohon oleh Kohyama (1994). Kemudian, Masunaga *et al.* (1997) melakukan penelitian terkait

karakteristik nutrisi dan elemen mineral pada spesies pohon kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang. Pada tahun berikutnya, Kubota *et al.* (1998) melakukan penelitian distribusi karakteristik elemen mineral pada spesies pohon yang dilanjutkan dengan penelitian karakteristik hara tanah. Selanjutnya, Kubota *et al.* (1999) menemukan hubungan karakteristik kualitas tanah terhadap keanekaragaman pohon sekaligus membuat plot permanen sebagai plot internasional pada kawasan tersebut. Kemudian Hermansah *et al.* (2003) menjelaskan pola distribusi serasah dan siklus hara serta hubungannya dengan karakteristik kimia tanah pada kawasan hutan hujan tropik super basah Bukit Pinang-Pinang. Hermansah *et al.* (2009) melanjutkan penelitiannya terkait dengan akumulasi dan dekomposisi biomassa serasah lantai hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang. Kemudian, Hermansah *et al.* (2010) melakukan penelitian laju dekomposisi tanaman pengakumulasi kalsium tinggi dan rendah yang dilanjutkan dengan penelitian siklus unsur hara dan hubungannya dengan keanekaragaman spesies tumbuhan pada kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang. Rangkaian penelitian ekologi kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang terus berlanjut. Tahirna (2012) melakukan penelitian terkait dinamika akumulasi dan fraksinasi serasah menurut tingkat pelapukannya, hingga akhirnya Rafdinal *et al.* (2015) melakukan penelitian terkait dinamika cadangan karbon kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang.

Berdasarkan rangkaian penelitian di atas, peneliti melihat peluang bahwa ada kekosongan informasi yang harus segera dilengkapi. Penelitian sebelumnya pada kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang belum menjelaskan karakteristik agen utama pelaku pengendali keseimbangan sistem ekologi kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang. Mengkaji karakteristik keanekaragaman biota tanah sebagai agen utama pelaku pengendali keseimbangan ekosistem pada beberapa tipe lahan kawasan Bukit Pinang-Pinang sebagai akibat dari upaya deforestasi lahan oleh masyarakat, menjadikan alternatif yang tepat dalam langkah mencari solusi keberlanjutan ekosistem. Biota tanah merupakan kelompok utama pengendali keseimbangan ekosistem tanah yang paling sensitif terhadap perubahan kondisi lahan.

Kajian keanekaragaman biota tanah pada beberapa tipe lahan di kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang Padang, Sumatera Barat merupakan informasi baru pada kawasan tersebut guna mempertahankan dan melestarikan fungsi ekosistem hutan. Berbagai penelitian terhadap kelimpahan dan keanekaragaman biota tanah telah banyak dilakukan, terutama pada lahan pertanian, perkebunan, perkotaan, tambang dan industri. Hasil kajian terhadap berbagai laporan penelitian terkait keanekaragaman biota tanah, masih sangat sedikit sekali informasi yang mengkaji aspek keseimbangan ekosistem berdasarkan fungsional dan jaring makanan biota tanah. Selama ini, berbagai laporan hasil penelitian hanya menjelaskan informasi keanekaragaman, pemerataan, dominansi, kesamaan dan parameter struktural lainnya untuk mengukur potensi keseimbangan ekosistem suatu lahan. Menurut peneliti dibutuhkan parameter fungsional dan jaring makanan biota tanah untuk menggambarkan kondisi ekosistem pada masing-masing tipe lahan kawasan hutan hujan tropik.

Korelasi antara karakteristik beberapa komponen kimia tanah, serasah tanah dan fisika tanah dengan kelompok biota tanah pada kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang menjadi substansi penting dalam penelitian ini. Penelitian ini juga menjelaskan hubungan faktor biotik dan abiotik tanah dalam menjaga keberlanjutan ekosistem dan juga diharapkan akan memberikan alternatif dan solusi terhadap kaidah konservasi dalam pembangunan berkelanjutan bidang pertanian.

Analisis fungsional biota tanah dengan memahami peran biota tanah tersebut dalam rangka mengkaji perubahan struktur jaring makanan biota tanah dalam satu sistem ekologi pada beberapa tipe penggunaan lahan kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang, dapat memberikan informasi baru pada kawasan tersebut. Selain itu menggambarkan pola perubahan jaring makanan biota tanah dalam bentuk perubahan keanekaragaman fungsional biota tanah pada beberapa tipe lahan akan melengkapi akurasi data penelitian.

Dengan demikian, terwujudnya tujuan penelitian dengan mengkaji dan menjelaskan kondisi ekosistem masing-masing tipe lahan melalui perubahan keanekaragaman biota tanah yang tidak hanya dilihat dari aspek keanekaragaman

struktural biota tanah melainkan juga aspek fungsional biota tanah hingga korelasi faktor biotik dan abiotik tanah, bahkan struktur jaring makanan biota tanah diharapkan mampu menjadi terobosan baru bidang ekologi tanah dalam mengungkap keberlanjutan ekosistem suatu tipe lahan kawasan hutan hujan tropik Indonesia yang kaya akan keanekaragaman biota tanah.

1.6. Kerangka Pemikiran

Keanekaragaman hayati (*biodiversity*) didefinisikan sebagai variabilitas di antara makhluk hidup dari semua sumber, termasuk interaksi pada ekosistem hutan. Hutan menyediakan tempat bagi semua organisme hidup yang memiliki peran masing-masing dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Salah satu jenis hutan yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi, yaitu hutan hujan tropik. Kawasan tersebut memiliki karakteristik dengan temperatur, curah hujan, dan kelembaban udara yang tinggi. Lebih dari setengah jenis vegetasi terestrial yang terdapat di permukaan bumi ada di kawasan hutan hujan tropik, sehingga kawasan ini dikenal dengan istilah “*hotspot*” biodiversitas dunia dengan tingkat endemik yang tinggi.

Dengan semakin meningkatnya jumlah populasi manusia, menyebabkan akan bertambah pula kebutuhan. Kapasitas ruang yang tersedia untuk permukiman semakin kecil, sehingga memaksa manusia untuk memanfaatkan areal hutan sebagai wilayah domisili dan tempat bekerja. Dengan kondisi hutan yang semakin sedikit, pencemaran ataupun polusi yang sudah menjadi isu degradasi, deforestasi bahkan pemanasan global tidak dapat dihindari karena hal tersebut berbanding lurus dengan kondisi pertumbuhan penduduk dan berbanding terbalik dengan kondisi hutan. Hutan hujan tropik yang memegang peranan vital dalam menjaga keseimbangan ekosistem di bumi akan semakin terancam apabila kondisi tersebut tidak segera diperbaiki.

Pinang-Pinang merupakan suatu bukit observasi yang menjadi daya tarik tersendiri bagi para peneliti dan akademisi untuk melakukan berbagai kajian penelitian di bidang ekologi tanah dan hutan. Lokasi ini tepatnya berada di Daerah Koto Baru, Kecamatan Pauh. Secara geografi, berada pada koordinat 100°29'40" dan 100°30'20" BT dan di antara 0°54'55" dan 0°54'45" LS. Plot ini berlokasi di puncak bukit dengan memiliki puncak yang sebagian sempit dan

sebagian lagi relatif luas yang berada pada ketinggian 460-650 m dpl. Daerah ini memiliki iklim Monsoon (musim hujan) tropik basah dengan rata-rata suhu tahunan 27°C (perbedaan suhu relatif < 2°C antara musim hujan dan kemarau) dengan curah hujan yang relatif tinggi, yaitu 6500 mm/tahun tanpa musim kering yang nyata. Kelembaban relatif setiap bulan adalah 73-80% dengan rata-rata kelembaban tahunan adalah 77%.

Kondisi Bukit Pinang-Pinang semakin sempit akibat pembukaan lahan. Kondisi ini sangat memungkinkan terjadinya perubahan keanekaragaman biota tanah sebagai dampak hilangnya tumbuhan yang merupakan sumber nutrisi bagi organisme tanah. Perubahan tipe lahan hutan menjadi areal terbuka, kebun campuran dan kebun monokultur pada kawasan Bukit Pinang-Pinang akan membawa pengaruh terhadap perubahan keanekaragaman biota tanah. Dengan membandingkan sekaligus menganalisis keanekaragaman biota tanah pada tipe lahan hutan, areal terbuka dan areal pertanian (kebun campuran dan monokultur) kawasan Bukit Pinang-Pinang diharapkan mampu memberikan gambaran substansial kondisi ekosistem kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang dalam upaya konservasi hutan dan pembangunan pertanian yang berkelanjutan.

Fauna tanah sebagai salah satu agen pengendali ekosistem suatu kawasan merupakan kelompok biota tanah yang sensitif terhadap perubahan penggunaan lahan. Tipe areal terbuka dengan tanpa vegetasi pohon, kebun campuran yang ditanami dengan berbagai tipe tanaman buah dan kebun intensif monokultur yang ditanami oleh tanaman kakao menjadikan struktur komponen fauna tanah menjadi berubah yang mengakibatkan keseimbangan ekosistem menjadi terganggu, sehingga untuk memahami hal tersebut tidak cukup hanya dilakukan kajian keanekaragaman fauna tanah melainkan juga harus disertai dengan kajian fungsional masing-masing kelompok fauna tanah yang membentuk struktur jaring makanan fauna tanah.

Refleksi keanekaragaman struktural maupun fungsional fauna tanah menggambarkan kondisi ekosistem tanah pada masing-masing tipe lahan. Kajian terhadap hubungan antara komponen fauna tanah terhadap faktor lingkungan seperti karakteristik kimia tanah, akumulasi dan potensi hara serasah, fisika tanah dan kepadatan populasi bakteri tanah perlu dipahami lebih jauh dalam rangka

mengungkap kemampuan manajemen tanah dalam menjaga keseimbangan ekosistem.

Memahami keanekaragaman struktural maupun fungsional fauna tanah belum cukup untuk menjelaskan gambaran ekosistem pada masing-masing tipe lahan kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang. Dibutuhkan kajian ilmu yang dalam untuk menjelaskan hal tersebut. Memahami dan mengkaji bagaimana hubungan antara komponen biotik tanah (keanekaragaman fauna tanah) dengan komponen abiotik tanah (kesuburan tanah) serta dengan komponen biotik tanah lainnya (kelimpahan bakteri tanah) dan menyusun serta menjelaskan pola rantai makanan fauna tanah pada masing-masing tipe lahan. Hal ini penting untuk dilakukan dalam rangka identifikasi keseimbangan ekosistem pada masing-masing tipe lahan kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang Padang, Indonesia.

Komponen biota tanah lainnya yang juga akan terkena dampak dari perubahan penggunaan lahan kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang adalah kelompok bakteri tanah. Bakteri yang tinggal di tanah adalah bagian hidup dari ekosistem tanah dan memiliki interaksi yang kompleks dengan lingkungannya. Pada skala ekosistem, mereka dapat secara langsung mempengaruhi proses ekologi tanah dan menjaga stabilitas tanah. Sementara itu, sifat-sifat bakteri tanah juga ikut dimanipulasi oleh kondisi lingkungan. Fluktuasi ini pada gilirannya memiliki efek tidak langsung dan langsung terhadap kepadatan populasi dan keanekaragaman tipe koloni bakteri tanah. Perbedaan komposisi komunitas bakteri tanah menandakan pengaruh faktor abiotik tanah yang berfluktuasi, di antara beberapa tipe penggunaan lahan. Hal ini menjadikan pola perubahan penggunaan lahan sebagai salah satu pendorong paling penting yang mempengaruhi keanekaragaman hayati dalam ekosistem kawasan hutan hujan tropik Bukit Pinang-Pinang, Padang.

Potensi semakin luasnya pembukaan lahan dan semakin meningkatnya ladang berpindah oleh masyarakat mengharuskan kita selaku akademisi membantu mencari solusi untuk keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan masyarakat. Mengingat pentingnya kajian keanekaragaman biota tanah sebagai salah satu indikator keseimbangan ekosistem tanah untuk kelangsungan

biodiversitas tanah, perlu dilakukan penelitian konservasi terhadap kawasan tersebut.

Tanah dalam kajian bidang pertanian merupakan hal yang fundamental dan tidak bisa lepas dari pengaruh faktor biotik maupun abiotik di sekitarnya. Mengkaji perubahan keanekaragaman kelompok biota tanah sampai pada tingkat jaring makanan pada berbagai tipe penggunaan lahan perlu segera dilakukan. Nantinya, Bukit Pinang-Pinang diharapkan dapat memberikan informasi baru dan penting dalam bidang *biodiversity* dan ekologi tanah pada kawasan hutan hujan tropik di Indonesia serta memberikan rekomendasi yang solutif untuk keberlanjutan ekosistem pada sektor hutan maupun pertanian di kawasan tersebut.

