

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Komunitas

2.1.1. Komunitas Tanah

Komunitas adalah sekumpulan populasi yang saling berinteraksi secara langsung maupun tidak langsung. Komunitas adalah kelompok organisme yang terdiri atas sejumlah jenis yang berbeda, yang secara bersama-sama menempati habitat atau area yang sama dan waktu secara bersamaan serta terjadi interaksi melalui hubungan trofik dan spasial. Sedangkan komunitas tanah diartikan sebagai kelompok-kelompok organisme yang hidup di tanah membentuk suatu sistem terintegrasi (Smith, 2006; Dharmawan dkk., 2005; Suin, 2012).

Kajian komunitas berusaha mengetahui keseimbangan yang tergambarkan dalam struktur dan komposisi populasi penyusunnya. Kajian komunitas juga berusaha mengetahui pola sebaran dan perubahan sebagai hasil interaksi semua komponen yang bekerja dalam komunitas tersebut (Darmawan dkk., 2005; Husamah dkk., 2017).

Komunitas hewan tanah merupakan bagian dari ekosistem tanah yang kehidupannya dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan yaitu faktor biotik dan faktor abiotik. Kedua faktor ini sangat menentukan komposisi hewan yang hidup di suatu habitat . Faktor biotik meliputi kondisi vegetasi, sedangkan faktor abiotik meliputi kondisi iklim dan kondisi tanah . Faktor biotik dan abiotik bekerja secara bersama-sama dalam suatu ekosistem, menentukan kehadiran, kelimpahan dan penampilan fauna tanah. Faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi aktivitas

organisme tanah yaitu, iklim (curah hujan, suhu), tanah (kemasaman, kelembaban, suhu tanah, hara), dan vegetasi (hutan, padang rumput) serta cahaya matahari (Suin, 1997; Mudgal dkk., 2010; Hasyim, 2009; Makalew, 2001).

2.1.2. Konsep Struktur Komunitas

Konsep komunitas biotik, yaitu sekumpulan populasi-populasi apa saja yang hidup di suatu daerah. Komunitas tidak hanya mempunyai kesatuan fungsional tertentu dengan struktur trofik dan pola arus energi yang khas, tetapi juga mempunyai kesatuan komposisional di mana terdapat peluang jenis tertentu tetap ada atau hidup berdampingan (Odum, 1998; Husamah dkk., 2017).

Suatu komunitas dapat dikenali dari keberadaan satu spesies atau lebih yang mendominasi secara biomassa atau menyumbang ciri fisik suatu spesies. Komunitas terdiri atas sekumpulan spesies yang kelimpahannya berkorelasi secara positif atau negatif dengan waktu atau tempat. Berdasarkan beberapa pendapat tersebut dapat dijelaskan bahwa komunitas berarti kesatuan dinamik dari hubungan fungsional saling mempengaruhi di antara populasi, di mana anggotanya berperan pada posisinya masing-masing, menyebar dalam ruang dan tipe habitatnya (Leksono, 2007; Husamah dkk., 2017).

Komunitas dengan segala komponen penyusunnya adalah sebuah organisasi kehidupan dan masing-masing memiliki dinamika sendiri-sendiri, disebut struktur komunitas. Struktur komunitas merupakan suatu konsep yang mempelajari susunan atau komposisi jenis dan kelimpahannya dalam suatu komunitas. Secara umum ada tiga pendekatan yang dapat digunakan untuk menggambarkan struktur komunitas yaitu keanekaragaman jenis, interaksi jenis dan organisasi fungsional. Masing-masing pendekatan memberikan informasi sangat berguna dan pemilihan

pendekatan yang akan digunakan tergantung pada tujuan dan pertimbangan praktisnya (Satino, 2011; Schowalter, 1996; Yaherwandi, 2010).

Struktur dalam komunitas sering berubah, karena sebagian besar dapat diganti dalam waktu dan ruang sehingga fungsional komunitas yang serupa dapat memiliki komposisi jenis yang berbeda. Komposisi komunitas adalah daftar jenis dan jumlah individu yang menyusun suatu komunitas di suatu tempat. Struktur komunitas memiliki karakteristik yang tidak dimiliki oleh setiap jenis sebagai komponen penyusunnya (Husamah dkk., 2017).

2.1.3. Parameter Struktur Komunitas

Pengamatan struktur komunitas perlu dilakukan sebelum mempelajari berbagai hubungan komunitas dengan lingkungan. Hal-hal yang dapat dipahami ketika mengkaji struktur komunitas, yaitu 1) jenis makhluk hidup yang menyusun, 2) densitas (kepadatan), misalnya berapa jumlah tumbuhan jenis A per meter persegi, dan 3) keanekaragaman jenis. Parameter komunitas dibatasi karena bersifat kuantitatif seperti kekayaan jenis, keanekaragaman dan kelimpahan relative (Husamah dkk., 2017; Satino, 2011; Leksono, 2007).

Langkah pertama untuk mengetahui distribusi hewan tanah di suatu lokasi adalah mengambil contohnya. Contoh yang terkumpul dihitung dan diidentifikasi. Keadaan hewan tanah di lokasi dapat dilaporkan berupa komposisi dengan membuat daftar. Daftar saja tidak cukup banyak memberikan gambaran keadaan struktur komunitas hewan tanah yang ada di lokasi tersebut, untuk dapat lebih banyak memberikan gambaran maka dapat disajikan dalam bentuk kepadatan populasi dan kepadatan relatif atau dapat pula menghitung indeks asosiasi antar

jenis. Perbandingan struktur suatu komunitas dengan komunitas lainnya dapat dilakukan dengan membandingkan indeks *diversitas* dan *ekuitabilitas* (Husamah dkk., 2017; Suin, 2012). Berikut adalah parameter-parameter yang digunakan untuk mengetahui struktur suatu komunitas :

a. Cacah Individu

Merupakan ukuran besarnya atau jumlah populasi atau spesies dalam suatu tempat yang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Cacah individu juga dapat diartikan sebagai jumlah spesies yang digunakan untuk mengetahui kekayaan jenis spesies pada suatu habitat tertentu (Pratomo, 2017).

b. Keanekaragaman jenis

Keanekaragaman atau *diversitas* adalah suatu keragaman atau perbedaan di antara anggota-anggota suatu kelompok, yang umumnya mengarah pada keanekaragaman jenis. Keanekaragaman jenis merupakan ciri tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologinya . Keanekaragaman jenis juga dapat digunakan untuk mengukur stabilitas komunitas, yaitu kemampuan suatu komunitas untuk menjaga dirinya tetap stabil meskipun ada gangguan terhadap komponen-komponennya (McNaughton, 1998; Husamah dkk., 2017; Ardhana, 2012).

Keanekaragaman jenis bisa dipakai dalam menetapkan struktur komunitas. Jumlah jenis yang tinggi dengan jumlah individu relatif sama memberikan informasi tingginya heterogenitas. Namun bila jumlah jenis sedikit dan ada beda yang besar terkait jumlah individu antar jenis menggambarkan heterogenitas yang rendah. Rendahnya keanekaragaman menggambarkan adanya dominasi jenis. Tingginya keanekaragaman jenis yang tinggi mencerminkan komunitas sangat

kompleks sebab interaksi jenis terjadi sangat tinggi (Leksono, 2011; Husamah dkk., 2017).

c. Dominansi

Komunitas dalam kondisi alamiah diatur oleh faktor abiotik, yaitu kelembaban, suhu, dan faktor biologi. Terkendalnya suatu komunitas secara biologi ditentukan oleh adanya jenis tunggal atau kelompok jenis dominan. Tingginya dominansi menggambarkan rendahnya keanekaragaman (Odum, 1998).

Dalam kondisi yang beragam, satu jenis tidak dapat menjadi lebih dominan daripada yang lain, sedangkan di dalam komunitas yang kurang beragam, maka satu atau dua jenis dapat mencapai kepadatan yang lebih besar dari pada yanglain. Dominansi merupakan perbandingan antara jumlah individu dalam suatu jenis dengan jumlah total individu dalam seluruh jenis (Suheriyanto ,2008; Husamah dkk., 2017).

2.2. Fauna Tanah

2.2.1. Pengertian Fauna Tanah

Fauna tanah adalah organisme yang seluruh atau sebagian besar daur atau kegiatan untuk kelangsungan hidupnya dilakukan di dalam tubuh tanah juga permukaan tanah. Fauna tanah juga didefinisikan sebagai hewan yang hidup di tanah, baik yang hidup di permukaan tanah maupun yang terdapat di dalam tanah (Suin, 2012; Evaline ,2019) .

Fauna tanah adalah semua fauna yang hidup di tanah, baik yang hidup di permukaan tanah maupun di dalam tanah, yang sebagian atau seluruh siklus

hidupnya berlangsung di dalam tanah, serta dapat berasosiasi dan beradaptasi dengan lingkungan tanah. Fauna tanah merupakan makhluk hidup yang penting bagi kesuburan tanah dilihat dari segi fungsinya yaitu fauna tanah dapat mendegradasi bahan organik, mineralisasi unsur hara, pengendalian populasi organisme patogen, dan hasilnya dapat dijadikan sebagai pupuk alami untuk memelihara keadaan tanah (Wallwork, 1970; Handayanto, 2007).

Biodiversitas fauna tanah adalah hewan-hewan yang hidup di atas maupun di bawah permukaan tanah. Kelompok hewan tanah sangat banyak dan beraneka ragam, mulai dari Protozoa, Rotifera, Nematoda, Annelida, Mollusca, Arthropoda, hingga Vertebrata (Nurrohman dkk., 2018; Suin, 2012).

2.2.2. Pengelompokan Fauna Tanah

Menurut Ardiyani (2017) fauna tanah dapat dikelompokkan atas dasar ukuran tubuhnya, kehadirannya di tanah, habitat yang dipilihnya, dan kegiatan makannya. Suin (2012) mengelompokkan fauna tanah berdasarkan ukuran tubuhnya, sebagai berikut:

1. Mikrofauna adalah hewan yang mempunyai ukuran tubuhnya kurang dari 1 mm, contohnya Protozoa, Nematoda yang menjadi mikropredator bagi mikroorganisme lain serta menjadi parasit pada tanaman.
2. Mesofauna adalah hewan yang mempunyai ukuran tubuh berkisar 1 mm hingga 10 mm contohnya adalah Mikroarthropoda, Collembolan, Acarina, Termintes, Oligochaeta, dan Enchytraeidae yang menjadi pengurai utama seresah atau bahan organik lain.

3. Makrofauna adalah hewan yang mempunyai ukuran tubuhnya lebih dari 10mm mm, yang terdiri dari herbivora (pemakan tanaman), dan karnivor (pemakan hewan kecil). Contohnya Arthropoda yaitu Crustacea seperti kepiting, Chilopoda seperti kelabang, Diplopoda seperti kaki seribu, Arachnida seperti laba-laba, kalajengking, dan serangga (Insecta), seperti kelabang, kumbang, rayap, lalat, jangkrik, lebah, semut, serta hewan-hewan kecil lain yang bersarang dalam tanah.

Wallwork (1970) membagi fauna tanah berdasarkan kehadirannya di tanah sebagai berikut :

1. Temporer, yaitu hewan yang memasuki tanah dengan tujuan bertelur, setelah menetas dan berkembang menjadi dewasa, hewan akan keluar dari tanah, misalnya diptera.
2. Transien, yaitu hewan yang seluruh daur hidupnya berlangsung diatas tanah, misalnya kumbang.
3. Periodik, yaitu hewan yang seluruh daur hidupnya ada di dalam tanah, hanya sesekali hewan dewasa keluar dari tanah untuk mencari makanan dan setelah itu masuk kembali, misalnya Collembola dan Acarina.
4. Permanen, yaitu hewan yang seluruh daur hidupnya selalu ditanah dan tidak pernah keluar dari dalam tanah, misalnya Nematoda tanah dan Protozoa.

Pengelompokan fauna tanah disamping berdasarkan ukuran tubuh juga dapat dikelompokkan atas dasar habitat yang dipilihnya dan kegiatan makannya. Menurut Suin (2012) berdasarkan habitatnya hewan tanah ada yang digolongkan :

1. *Epigeon* (hidup pada lapisan tumbuh-tumbuhan dipermukaan tanah)
2. *Hemiedafon* (hidup pada lapisan organik tanah), dan
3. *Euedafon* (hidup pada tanah lapisan mineral).

2.2.3. Peran Fauna Tanah

Menurut Husamah dkk. (2017) hewan tanah merupakan salah satu komponen ekosistem tanah yang berperan dalam memperbaiki struktur tanah melalui penurunan berat jenis, peningkatan ruang pori, aerasi, drainase, kapasitas penyimpanan air, dekomposisi bahan organik, pencampuran partikel tanah, penyebaran mikroba, dan perbaikan struktur agregat tanah. Husamah dkk. (2017) juga menjelaskan walaupun pengaruh hewan tanah terhadap pembentukan tanah dan dekomposisi bahan organik bersifat tidak langsung, secara umum dapat dipandang sebagai pengatur terjadinya proses fisik, kimia maupun biokimia tanah. Keanekaragaman (*biodiversitas*) biota dalam tanah dapat digunakan sebagai indikator biologis kualitas tanah. Setiap grup fauna tanah dapat dijadikan bioindikator karena keberadaan fauna tanah sangat bergantung dengan faktor biotik dan abiotik tanah. Makrofauna tanah merupakan bagian dari *biodiversitas* tanah yang berperan penting dalam perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah melalui proses imobilisasi dan humifikasi. Saat proses dekomposisi bahan organik,

makrofauna tanah lebih banyak berperan dalam proses fragmentasi serta memberikan fasilitas lingkungan (mikrohabitat) yang lebih baik bagi proses dekomposisi lebih lanjut. Proses dekomposisi dilakukan oleh kelompok mesofauna dan mikrofauna tanah serta berbagai jenis bakteri dan fungi. Beberapa jenis makrofauna tanah tidak hanya mampu melapukkan (memecah) bahan organik, tetapi juga mampu merangsang kehadiran beberapa jenis mikroba untuk berasosiasi mempercepat proses dekomposisi. Peran aktif makrofauna tanah dalam menguraikan bahan organik tanah dapat mempertahankan dan mengembalikan produktivitas tanah dengan didukung faktor lingkungan di sekitarnya (Nurrohman dkk., 2015; Sugiyarto, 2000; Sazali, 2015; Nurrohman dkk., 2018).

Keberadaan dan aktivitas makrofauna tanah dapat meningkatkan aerasi, infiltrasi air, agregasi tanah, serta mendistribusikan bahan organik tanah sehingga diperlukan suatu upaya untuk meningkatkan keanekaragaman makrofauna tanah. Aerasi tanah adalah kelancaran pergerakan atau pertukaran udara didalam tanah. Dalam meningkatkan aerasi tanah, makrofauna berperan sebagai pencampur dan pengaduk tanah. Makrofauna akan memacu perubahan struktur tanah yang semula bersifat kompak dan masif menjadi tanah yang bertekstur remah. Pengadukan tanah bagian bawah dengan bagian atas (*bioturbasi*) menyebabkan adanya translokasi fraksi tanah berukuran halus dari bagian bawah ke permukaan tanah. Di samping itu, bekas tempat yang dilewatinya akan membentuk liang-liang (lubang saluran), yang bermanfaat sebagai lalu lintas pertukaran udara dan pergerakan infiltrasi air (Njira, 2013; Noviana, 2019; Evaline, 2019).

Makrofauna tanah merupakan indikator yang paling sensitif terhadap perubahan dalam penggunaan lahan, sehingga dapat digunakan untuk menduga kualitas lahan. Dalam menjalankan aktivitas hidupnya, makrofauna tanah memerlukan persyaratan tertentu. Kondisi lingkungan merupakan faktor utama yang menentukan kelangsungan hidupnya, yaitu: iklim (curah hujan, suhu), tanah (kemasaman, kelembaban, suhu tanah, hara), dan vegetasi (hutan, padang rumput) serta cahaya matahari. Makrofauna tanah lebih banyak ditemukan pada daerah dengan keadaan lembab dan kondisi tanah yang memiliki tingkat kemasaman lemahsmpai netral. Oleh karena itu, keberadaan makrofauna tanah dapat menjadi penduga kualitas lingkungan, terutama kondisi tanah (Rousseau dkk., 2013; Hakimdkk., 1986; Wibowo, 2017).

Walaupun mesofauna tanah memiliki peranan yang sama dengan makrofauna tanah dalam menfragmentasi bahan organik, akan tetapi mesofauna memiliki peran lebih dalam meregulasi populasi mikroorganisme tanah khususnya jamur, dibandingkan makrofauna seperti Amphipoda, Isopoda, cacing dan Molluska. Mesofauna tanah memiliki peran untuk meningkatkan aerasi, infiltrasi air, agregasi tanah, serta mendistribusikan bahan organik tanah (Swift dkk., 1979; Prasetyo dkk., 2016).

Mikrofauna tanah memiliki peran memacu proses dekomposisi bahan organik dengan memperkecil ukuran bahan dengan menggunakan bantuan enzim selulase yang kemudian dimanfaatkan oleh mikroba perombak lainnya. Dengan adanya aktivitas mengatur populasi bakteri dan fungi serta merombak unsur hara, mikrofauna memiliki peran terhadap tanah yakni mempengaruhi struktur agregat tanah dan berinteraksi dengan mikroflora (Husamah dkk., 2017).

2.3. Tanah

2.3.1. Sifat dan Karakteristik

Tanah merupakan komponen kerak bumi yang terdiri atas berbagai mineral serta berbagai bahan organik. Tanah memiliki fungsi penting bagi kehidupan. Tanah menjadi media tumbuh utama bagi tumbuhan, menjadi tempat akar mencengkeram sehingga tumbuhan tertopang dengan baik, dan sekaligus memberi hara serta air. Adanya rongga-rongga dalam tanah merupakan wadah yang baik untuk pernafasan akar dan ketika tumbuh. Tanah menjadi “rumah” bagi aneka organisme. Sebagian besar organisme darat menjadikan tanah sebagai area hidup. Tanah memegang peranan penting sebagai penyimpan air dan menekan erosi, meskipun tanah sendiri juga dapat tererosi. Komposisi tanah berbeda-beda pada satu lokasi dengan lokasi yang lain. Air dan udara merupakan bagian dari tanah (Soemarno, 2010; Husamah dkk., 2017).

Menurut Husamah dkk. (2017) tanah merupakan produk pelapukan batuan yang dipengaruhi proses fisika dan kimia lingkungan, juga dengan bantuan aktivitas organisme. Organisme misalnya akan menyusun bentuk unik melapisi bebatuan. Proses pembentukan tanah dikenal sebagai “*pedogenesis*”. Gambaran proses pembentukan tanah sebagai tubuh alam yang tersusun atas horizon tanah berlangsung dalam kurun waktu relatif lama. Masing-masing horizon menggambarkan asal mula dan berbagai proses biologis, kimia, maupun fisika.

Menurut Andrianti (2019) lapisan tanah adalah susunan yang dibentuk oleh berbagai lapisan dalam tanah. Lapisan tanah dapat dikelompokkan berdasarkan

penampakan fisik, warna, dan tekstur tanah. Secara umum tanah memiliki 4 lapisan antara lain sebagai berikut :

- a. Lapisan atas, merupakan lapisan yang terletak hingga kedalaman 30 cm, sering disebut dengan istilah *Top Soil*. Lapisan ini merupakan lapisan yang paling subur, karena banyak mengandung bahan organik. Oleh karena itu lapisan ini merupakan bagian yang optimum untuk kehidupan tumbuh-tumbuhan .
- b. Lapisan tengah, merupakan lapisan dari tanah yang terletak tepat di bagian bawah top soil dengan ketebalan antara 50 cm hingga 1 meter. Lapisan ini terbentuk dari campuran pelapukan yang terletak di lapisan bawah dengan material *top soil* yang terbawa air kemudian mengendap. Ciri yang dimiliki oleh lapisan tanah ini adalah berwarna lebih cerah dibandingkan lapisan di atasnya dan bersifat lebih padat. Lapisan ini sering disebut dengan tanah liat.
- c. Lapisan bawah, merupakan lapisan yang mengandung batuan yang mulai melapuk dan sudah tercampur dengan tanah endapan pada lapisan di atasnya atau tanah liat.
- d. Lapisan induk tanah berada pada lapisan paling bawah, terdiri dari materi anorganik dari pecahan batuan yang berasal dari lapisan yang ada di bawahnya dan tidak mengandung humus.

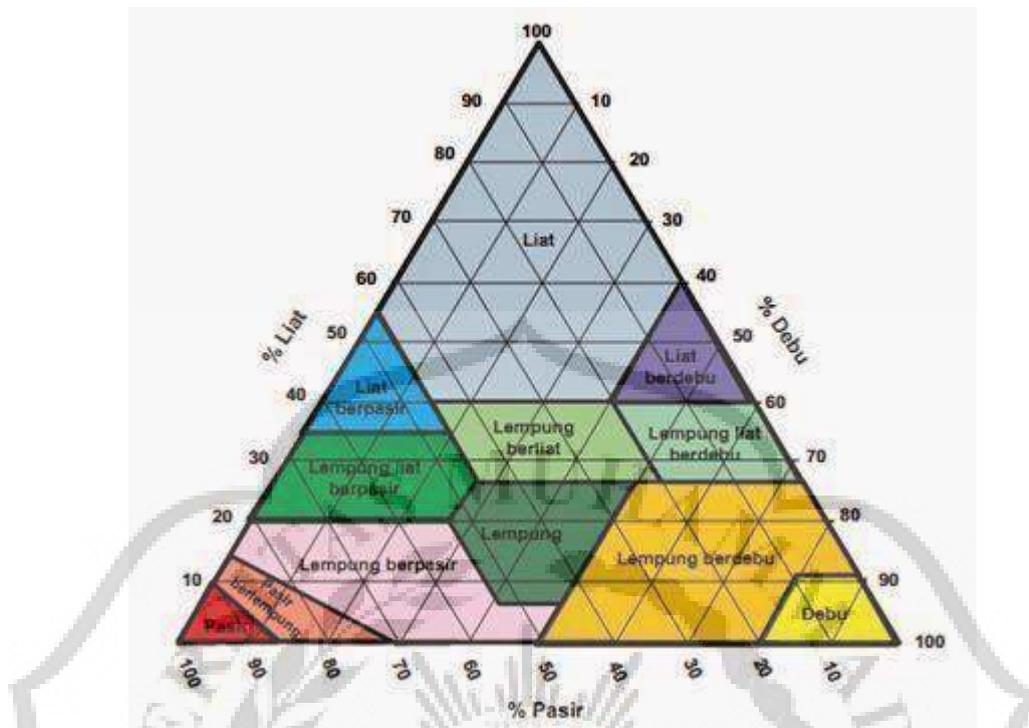
Macam dan tebal tipis lapisan bervariasi dan terkadang tidak tegas beda dengan lainnya. Arthropoda tanah banyak terdapat pada lapisan top soil, yaitu tanah yang banyak mengandung humus dan bahan organik. Lapisan ini ketebalannya berkisar 0–25 cm yang terdapat sumber pakan dan oksigen yang cukup untuk mendukung kehidupan arthropoda tanah atau hewan tanah (Suhardjono, 1997).

2.3.2. Tekstur

Tekstur tanah, biasa juga disebut besar butir tanah, termasuk salah satu sifat tanah yang paling sering ditetapkan. Hal ini disebabkan karena tekstur tanah berhubungan erat dengan pergerakan air dan zat terlarut, udara, pergerakan panas, berat volume tanah, luas permukaan spesifik (specific surface), kemudahan tanah memadat (compressibility), dan lain-lain (Hillel, 1982).

Tekstur adalah perbandingan relatif antara fraksi pasir, debu dan liat, yaitu partikel tanah yang diameter efektifnya ≤ 2 mm. Di dalam analisis tekstur, fraksi bahan organik tidak diperhitungkan. Bahan organik terlebih dahulu didestruksi dengan hidrogen peroksida (H_2O_2). Tekstur tanah dapat dinilai secara kualitatif dan kuantitatif. Cara kualitatif biasa digunakan surveyor tanah dalam menetapkan kelas tekstur tanah di lapangan (Agus dkk., 2006).

Menurut Agus dkk. (2006) tanah dengan berbagai perbandingan pasir, debu dan liat dikelompokkan atas berbagai kelas tekstur seperti digambarkan pada segitiga tekstur Gambar 2.1.



Sumber : Agus dkk., 2006
 Gambar 2.1. Segitiga Tekstur Tanah

Cara penggunaan segitiga tekstur yaitu misalkan suatu tanah mengandung 50% pasir, 20% debu, dan 30% liat. Dari segitiga tekstur dapat dilihat bahwa sudut kanan bawah segitiga menggambarkan 0% pasir dan sudut kirinya 100% pasir. Temukan titik 50% pasir pada sisi dasar segitiga dan dari titik ini tarik garis sejajar dengan sisi kanan segitiga (ke kiri atas). Kemudian temukan titik 20% debu pada sisi kanan segitiga. Dari titik ini tarik garis sejajar dengan sisi kiri segitiga, sehingga garis ini berpotongan dengan garis pertama. Kemudian temukan titik 30% liat dan tarik garis ke kanan sejajar dengan sisi dasar segitiga sehingga memotong dua garis sebelumnya. Dari perpotongan ketiga garis ini, ditemukan bahwa tanah ini mempunyai kelas tekstur "lempung liat berpasir" (Agus dkk., 2006).

Menurut Agus dkk. (2006) salah satu kelas tekstur tanah adalah lempung yang letaknya di sekitar pertengahan segitiga tekstur. Lempung mempunyai komposisi yangimbang antara fraksi kasar dan fraksi halus, dan lempung sering dianggap sebagai tekstur yang optimal untuk pertanian. Hal ini disebabkan oleh kapasitasnya menjerap hara pada umumnya lebih baik daripada pasir; sementara drainase, aerasi dan kemudahannya diolah lebih baik daripada liat. Akan tetapi, pendapat ini tidak berlaku umum, karena untuk keadaan lingkungan dan jenis tanaman tertentu pasir atau liat mungkin lebih baik daripada lempung.

2.3.3. Jenis

Menurut Sartohadi dkk. (2012) jenis-jenis tanah terbagi menjadi beberapa kelompok dari kelompok yang tertinggi hingga terendah yaitu:

- 1) *Organosol* atau Tanah Gambut. Satuan tanah gambut berasal dari bahan induk organik, yang berasal dari hutan rawa atau rumput rawa. Tanah gambut memiliki ciri-ciri sebagai berikut: tidak terjadi deferensiasi horizon yang secara jelas, ketebalan lebih dari 50 cm, warna coklat kehitaman, tekstur debu-lempung, tidak berstruktur, konsentrasi tidak lekat-agak lekat, Kandungan organik lebih dari 30% untuk tanah tekstur lempung dan lebih dari 20% untuk tanah bertekstur pasir, umumnya bersifat sangat asam (pH 4,0), kandungan unsur hara tersedia rendah.
- 2) *Aluvial*. Satuan tanah *aluvial* dikategorikan sebagai tanah muda karena sebelum mengalami perkembangan lanjut dari bahan induknya. Tanah *aluvial* memiliki ciri-ciri: tekstur beraneka, belum terbentuk struktur, konsistensi dalam keadaan basah lekat, pH beraneka, kesuburan dari yang

rendah sampai tinggi. Persebaran tanah *aluvial* terdapat di daerah dataran aluvial sungai, pantai dan cekungan.

- 3) *Regosol*. Satuan tanah regosol dikategorikan sebagai tanah muda karena belum menunjukkan adanya perkembangan horizon tanah. Tanah ini mempunyai ciri-ciri: bertekstur pasir, struktur berbutir tunggal, konsistensi lepas-lepas, pH umumnya netral, kesuburan sedang, berasal dari induk material vulkanis piroklatis atau pasir pantai. Dengan persebaran tanah Regosol yakni didaerah lereng gunung api muda dan pada daerah gumuk, dan pasir pantai.
- 4) *Litosol*. Tanah *litosol* merupakan tanah mineral yang tanpa atau sedikit mengalami perkembangan profil. Ciri utama dari tanah ini yaitu memiliki ketebalan terbatas (<30cm) yang menumpang langsung di atas batuan induk yang padat dan keras. Litosol memiliki ciri-ciri: tekstur beraneka, umumnya berpasir, umumnya tidak memiliki struktur, warna kandungan batu, kerikil, dan kesuburan bervariasi. Tanah jenis *litosol* dijumpai disegala iklim, umumnya di wilayah relief perbukitan, pegunungan, kemiringan lereng miring hingga curam.
- 5) *Latosol*. Satuan tanah *latosol* merupakan tanah yang berkembang. Tanah *latosol* memiliki ciri-ciri: tekstur lempung, struktur remah hingga gumpal, konsistensi gembur hingga teguh, warna coklat, merah hingga kuning. Tanah *latosol* tersebar di daerah yang beriklim basah elevasi antara 300-1000 meter. Tanah *latosol* berasal dari bahan induk abu gunung api yang menyelimuti batuan induk.

- 6) *Grumosol*. Satuan tanah *grumosol* merupakan tanah mineral yang telah memiliki perkembangan profil khas, berupa bidang kilir (*slickenside*) pada kedalaman > 60 cm. *Grumosol* memiliki ciri-ciri: tekstur lempung berat, konsistensi bila basah sangat lekat dan plastis, bila kering sangat keras dan tanah retak-retak, permeabilitas lambat dan peka erosi. Satuan tanah *grumosol* berasal dari batu gamping, mergel, batuan lempung atau batuan vulkanis yang bersifat basa tersebar di daerah yang memiliki curah hujan kurang dari 2500 mm/tahun.
- 7) *Podsolik* Merah-Kuning. Satuan tanah *Podsolik* merah kuning merupakan tanah mineral yang telah berkembang. Satuan tanah *Podsolik* Merah-Kuning memiliki ciri-ciri: tekstur lempung hingga lempung berpasir, struktur menggumpal, konsistensi lekat, bersifat agak asam (pH kurang dari 5,5), kesuburan rendah hingga sedang, warna merah sampai kuning, kejenuhan basa rendah, peka erosi. Satuan tanah *Podsolik* Merah-Kuning berasal dari bahan induk lapukan batu pasir kwarsa, bersifat asam, tersebar di daerah yang memiliki iklim basa tanpa bulan kering, curah hujan lebih dari 2500 mm/tahun.
- 8) *Podsol*. Satuan tanah *Podsol* tergolong ke dalam tanah mineral yang telah mempunyai perkembangan profil. *Podsol* memiliki susunan horizon yang terdiri dari horizon Albic (A₂), dan Spodic (B₂h) yang jelas, tekstur lempung hingga pasir, struktur gumpal dengan konsistensi lekat, kandungan pasir kwarsanya tinggi, sangat masam, kesuburan rendah, kapasitas pertukaran kation sangat rendah, peka terhadap erosi, batuan induk pasir dengan

kandungan kwarsa tinggi. Persebaran Podsol di daerah beriklim basah, curah hujan lebih dari 2000 mm/ tahun tanpa bulan kering, relief pegunungan misalnya di Kalimantan Tengah, Sumatera Utara, dan Papua.

- 9) *Andosol*. Satuan tanah *Andosol* merupakan tanah mineral yang telah memiliki perkembangan profil. *Andosol* mempunyai ciri-ciri: warna coklat kekelabuan hingga hitam, kandungan organik tinggi, struktur remah, konsistensi gembur dan bersifat licin (*smearly*), kadang-kadang berpadas lunak, agak asam, kejenuhan basa tinggi, kelembaban tinggi. Persebaran didaerah beriklim sedang dengan curah hujan di atas 2500 mm/ tahun tanpa bulan kering, umumnya dijumpai didaerah lereng atas dan sekitar kerucut gunung api pada ketinggian di atas 900 meter.
- 10) *Mediteran Merah-Kuning*. Satuan tanah *Mediteran Merah-Kuning* merupakan kelompok tanah mineral yang telah memiliki perkembangan profil. Satuan tanah *Mediteran Merah-Kuning* memiliki ciri-ciri: warna coklat hingga merah, struktur gumpal bersudut, konsistensi teguh dan lekat bila basah, pH netral agak basa, kejenuhan basa tinggi, berasal dari batuan gamping keras (*limestone*). Penyebaran didaerah yang memiliki curah hujan kurang dari 2500 mm/ tahun, di daerah pegunungan lipatan.
- 11) *Aluvial Hidromorf Kelabu (Gleisol)*. Satuan tanah *Gleisol* merupakan tanah merupakan tanah mineral yang mempunyai perkembangan khusus sebagai akibat sebagian besar profil tanah dalam kondisi anaerob. *Gleisol* memiliki ciri-ciri: warna kebau hingga kekuningan, struktur berlumpur hingga masif, konsistensi lekat, bersifat asam (pH 4,5-6,0), kandungan bahan organik tinggi.

Ciri khas yang dimiliki oleh tanah ini yaitu adanya lapisan glei menerus (kontinu) yang berwarna kelabu pucat pada kedalaman kurang dari 0,5 m dan profil tanah yang selalu jenuh air. Persebaran pada daerah yang memiliki curah hujan lebih dari 2500 mm/tahun.

12) Tanah Sawah (*paddy soil*). Tanah sawah ditetapkan sebagai satuan tanah mandiri karena telah dipersawahkan selama ratusan tahun sehingga memperlihatkan perkembangan profil khas yang menyimpang dari tanah aslinya. Penyimpangan perkembangan profil satuan sawah tanah antara lain berupa terbentuknya lapisan bajak yang hampir kedap air disebut padas olah pada kedalaman 25-30 cm. Di bawah lapisan padas olah terdapat lapisan mangan dan besi, tebalnya bervariasi tergantung dari permeabilitas tanah. Lapisan padas olah merupakan lapisan yang tak tembus perakaran, terutama bagi tanaman semusim. Lapisan olah di atas padas olah tampak jelas pada tanah *Latosol*, *Mediteran*, dan *Regosol* namun samar-samar pada tanah *Aluvial* dan *Grumusol*.

2.3.4. Tanah Sebagai Habitat Fauna

Lingkungan tanah tersusun atas gabungan lingkungan abiotik dan lingkungan biotik. Gabungan dari keduanya memunculkan suatu habitat yang sesuai sebagai tempat tinggal beragam jenis makhluk hidup, termasuk hewan tanah. Tanah merupakan medium alami, sebagai wadah tumbuhnya aneka tumbuhan yang terdiri atas bahan organik dan makhluk hidup. Pertumbuhan akar, metabolisme jasad renik, dan berbagai aktivitas biologis dalam tanah memiliki peran utama dalam membentuk kesuburan dan karakteristik tanah (Rao, 1994).

Menurut Kimball (1999) tanah adalah titik tempat masuk utama bahan sebelum ke dalam tubuh tumbuhan. Tumbuhan lalu akan menyerap air menggunakan akar, juga hara lain seperti nitrat, fosfat, sulfat, kalium, tembaga, seng, dan mineral esensial lainnya. Semua bahan tersebut digunakan tumbuhan untuk membantu mengubah CO₂ yang telah dimasukkan lewat daun menjadi senyawa kompleks hasil metabolisme primer dan ataupun metabolisme sekunder, yang menjadi kebutuhan hidup semua tumbuhan dan organisme heterotrof. Tanah menjadi faktor utama produktivitas di muka bumi ini, bersamaan dengan faktor lain seperti temperatur dan air.

Tanah adalah habitat kompleks untuk organisme. Dibandingkan dengan media kultur murni di laboratorium, tanah sangat berbeda karena dua hal utama, yaitu 1) pada kondisi alami, tanah merupakan media fase padat, cair, dan gas dengan sifat dan ciri yang bervariasi, dan 2) di dalam tanah terjadi kompetisi antara berbagai macam organisme untuk memperoleh nutrisi, ruang, dan kelembaban. Perbedaan pH, kelembaban, dan jenis makanan yang tersedia mampu membentuk berbagai jenis habitat. Oleh karena itu, apabila ingin memahami organisme tanah maka sangat diperlukan pengetahuan tentang tanah sebagai habitatnya (Handayanto, 2009).

2.3.5. Faktor Lingkungan Tanah

Kehidupan hewan tanah sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan biotik dan abiotik. Faktor lingkungan biotik adalah adanya organisme lain yang berada di habitat yang sama, seperti mikroflora, tumbuh-tumbuhan dan golongan hewan lainnya. Faktor lingkungan abiotik yang berpengaruh terhadap keberadaan hewan tanah, terutama adalah pH tanah, suhu tanah, aerasi, dan kadar air tersedia. Tanah

asam ataupun tanah alkalin umumnya kurang disukai hewan tanah, terutama disebabkan karena tanaman yang dapat hidup pada tanah-tanah tersebut hanya sedikit. Hal ini menyebabkan hewan tanah akan kekurangan sumber makanan (Suin, 2006; Husamah dkk., 2017).

Selama ini untuk mengetahui kondisi kesuburan tanah yang sering digunakan adalah sifat fisika dan kimia tanah. Indikator yang merupakan sifat fisika dan kimia biasanya lebih mudah dipelajari atau dimengerti daripada indikator biologi. Beberapa fisika dan kimia tanah yang umum dikaji adalah tekstur, agregat, struktur, pori-pori, berat jenis tanah, pH tanah, kapasitas tukar anion dan kation, karbon, nitrogen, fosfor, sulfur, mangan, besi, merkuri, dan selenium. Parameter kesuburan tanah yang dianalisis, seperti sifat fisika tanah, yaitu 1) berat isi (*bulk density*), 2) *particle density*, 3) tekstur, 4) struktur, 5) konsistensi, 6) kedalaman efektif, dan 7) porositas. Struktur dan konsistensi tanah diamati langsung di lapangan. Parameter sifat kimia, meliputi 1) basa-basa tukar (K, Na, Ca, dan Mg), (2) pH (pH H₂O dan pH H₂O₂), 3) kapasitas tukar kation, 4) kejenuhan basa, 5) P₂O₅ (HCl 25 %), 6) K₂O (HCl 25 %), dan 7) C-organik (Handayanto, 2009; Nugroho, 2009).

Sifat fisika tanah yang umum diukur, yaitu warna, suhu, konsistensi, dan tekstur. Biasanya dilakukan pula pengukuran kerapatan isi, total ruang pori, dan permeabilitas tanah. Sifat kimia tanah yang biasanya diukur, yaitu nilai tukar kation, pH, kadar organik, dan nitrogen. Pengukuran kimia tanah dapat dibatasi pada bahan organik, N-total, P-tersedia, K-total dan tersedia, Na-tersedia, Ca-tersedia, Mg-tersedia, kejenuhan basa, kadar tukar kation, salinitas, dan pH (Suin, 2012; Mindari, 2011).

Kelimpahan dan keragaman hewan tanah bersifat dinamis, selalu berubah. Faktor-faktor abiotik seperti kelembapan, aerasi, dan suhu sangat berpengaruh terhadap kelimpahan dan keragaman hewan tanah. Demikian pula faktor biotik seperti jenis tanaman yang diusahakan, pola tanam, dan kadar bahan organik tanah berpengaruh terhadap hewan tanah. Hal ini berkaitan dengan ekosistem penggunaan dan pengelolaan lahan. Oleh karena itu, pengetahuan tentang pengaruh berbagai cara pengelolaan lahan pada berbagai ekosistem menjadi sangat penting karena sebagian besar kegiatan penggunaan lahan secara konvensional pada umumnya hanya berorientasi pada memaksimalkan hasil dengan mengandalkan bahan kimia sintesis atau dengan mengekstraksi alam secara berlebihan sehingga mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan (Husamah dkk.,2017; Santosa, 2007).

2.4. Lahan Pertanian

2.4.1. Pengertian

Lahan adalah suatu wilayah yang ada pada permukaan bumi, mencakup semua komponen biosfer yang dapat dianggap tetap atau bersifat siklis yang berada di atas atau di bawah wilayah tersebut. Lahan juga merupakan suatu sistem bumi, yang bersama dengan sistem bumi yang lain, yaitu air alam dan atmosfer yang menjadi inti fungsi dalam suatu ekosistem (Juhadi, 2007; Idjudin, 2011).

Lahan juga dapat dipandang sebagai suatu sistem yang tersusun atas berbagai komponen. Komponen-komponen tersebut dapat dibagi menjadi dua yaitu: 1) Komponen struktural yang sering disebut sebagai karakteristik lahan. 2) Komponen fungsional yang sering disebut dengan kualitas lahan. Kualitas lahan

merupakan sekelompok unsur-unsur lahan yang menentukan tingkat kemampuan serta kesesuaian lahan untuk berbagai pemanfaatan tertentu (Juhadi, 2007).

Lahan pertanian adalah bidang lahan yang digunakan untuk usaha pertanian (Undang-undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2009). Lahan merupakan media yang digunakan oleh tanaman untuk tumbuh. Lahan pertanian merupakan tempat yang menyediakan nutrisi bagi tanaman untuk tumbuh sampai saatnya dipanen (Haryadi, 2015).

2.4.2. Jenis

Menurut Haryadi (2015) jenis-jenis lahan pertanian dibedakan menjadi beberapa jenis menurut bentuk, fisik, dan lokasinya, yaitu:

a. Sawah irigasi

Merupakan sawah yang dalam pengariaannya tergantung pada pasokan air yang telah diatur melalui saluran irigasi yang sumbernya berasal dari pegunungan atau bendungan atau air yang mengalir karena gravitasi. Sawah irigasi biasanya berada di daerah dengan topografi yang relatif datar.

b. Sawah tadah hujan

Merupakan sawah yang dalam pengarirannya hanya mengandalkan air hujan. Jenis sawah ini hanya bisa ditanami pada waktu musim hujan saja. Tipe sawah ini berkembang di daerah beriklim kering atau di daerah pegunungan yang sistem irigasinya belum dikembangkan.

c. Sawah surjan

Sawah ini merupakan sawah yang berada pada daerah yang sering dilanda banjir. Lahan ditata menjadi galangan-galangan dan parit-parit lebar. Di galangan

ditanamni dengan palawija, seperti kacang tanah, jagung, kedelai, sedangkan untuk padi ditanam di bagian parit-paritnya. Nama surjan diberikan karena deretan palawija dan padi yang berbeda warna sehingga menyerupai garis-garis yang ada pada baju surjan terbuat dari tenun lurik.

d. Sawah rawa

Merupakan sawah yang dikembangkan di lahan yang datar dan tergenang air secara permanen karena pembuangan air yang tidak baik dan sumber air berasal dari curah hujan, sehingga sawah ini hanya memproduksi pada saat musim hujan.

e. Sawah pasang surut

Merupakan sawah yang dialiri oleh sungai yang terbendung secara alami oleh pasang harian air laut, tipe sawah ini banyak dikembangkan di daerah rawa gambut, sekitar sungai-sungai besar di Kalimantan dan Sumatera.

f. Kebun

Merupakan *agro-ekosistem* yang sering dikembangkan di daerah yang memiliki iklim kering tetapi ada juga yang dikembangkan di lahan rawa. Tumbuhan yang biasanya ditanam yakni tumbuhan pangan semusim, tahunan, pohon, baik yang ditanam secara mono kultur maupun campuran. Kebun yang ditanami padi dikenal sebagai huma.

g. Pekarangan

Merupakan kebun yang berkembang di sekitar rumah dengan adanya batasan tertentu serta ditanami beraneka ragam tanaman pangan, obat-obatan, tanaman hias, pohon, bangunan dan pohon penghasil kayu bakar.

h. Talun

Merupakan lahan pertanian yang menyerupai pekarangan, namun di dalam talun tidak terdapat rumah yang digunakan sebagai tempat tinggal.

i. Perkebunan

Merupakan *agro-ekosistem* yang komponennya terdiri atas komoditas tanaman yang di perdagangkan yang umumnya dikembangkan secara monokultur dalam skala besar. Contohnya: perkebunan karet dan kelapa sawit.

