

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arthropoda Tanah dan Peranannya

Arthropoda tanah merupakan salah satu organisme penghuni tanah yang hidup dipermukaan tanah dan di dalam tanah. Jenis-jenis Arthropoda tanah meliputi *Acarina*, *Collembola*, *Diplopoda*, *Isopoda*, *Larva Diptera*, *Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Formicidae*, *Chilopoda*, *Lepidoptera*, *Orthoptera* dan *Araneida* (Rahmawaty, 2004 dalam Lisnawati, 2016). Menurut Hidayat (2006) dalam Indahwati (2012), berdasarkan tingkat trofiknya, Arthropoda dalam pertanian dibagi menjadi 3 yaitu Arthropoda herbivora, Arthropoda karnivora dan Arthropoda dekomposer. Arthropoda herbivora merupakan kelompok yang memakan tanaman dan keberadaan populasinya menyebabkan kerusakan pada tanaman, disebut sebagai hama. Arthropoda karnivora terdiri dari semua spesies yang memangsa Arthropoda herbivora yang meliputi kelompok predator, parasitoid dan berperan sebagai musuh alami Arthropoda herbivora. Arthropoda dekomposer adalah organisme yang berfungsi sebagai pengurai yang dapat membantu mengembalikan kesuburan tanah.

Sebagian besar organisme tanah yang kita ketahui adalah organisme yang ditemukan di bagian atas berdasarkan profil tanah, dan di atas permukaan tanah (*aboveground*). Informasi tentang keanekaragaman organisme di dalam tanah atau di bawah permukaan tanah (*under ground*) sangat sedikit. Sehingga masih ada kesenjangan informasi organisme yang ada di bawah permukaan tanah. Padahal

sebagian besar spesies organisme di bumi hidup di dalam tanah (Yulipriyanto, 2010).

Arthropoda tanah dalam kehidupan di suatu ekosistem berperan sebagai agen pengendali hayati, kaitannya dalam predasi. Arthropoda berperan sebagai predator bagi mangsanya baik nematoda, protozoa, bahkan sesama serangga lain. Arthropoda yang predator hidup bebas dengan memakan, membunuh atau memangsa serangga lain, ciri-ciri predator (Qiptiyah, 2014) yaitu: dapat memangsa semua tingkat perkembangan mangsanya (telur larva, nimfa, pupa dan imago); membunuh dengan cara memakan dan menghisap mangsanya dengan cepat; bersifat karnifor ada yang monofag, oligofag dan polifag; memiliki ukuran tubuh lebih besar dari pada mangsanya. Contoh-contoh predator seperti laba-laba adalah contoh pemangsa lain yang dikenal secara umum. Beberapa jenis laba-laba membuat jaring. Laba-laba tersebut menunggu di jaringnya sampai serangga yang terbang terperangkap. Laba-laba mendekati serangga itu dengan cepat, menggigit dan langsung memakannya. Kadang-kadang menyimpannya untuk dimakan kemudian. Beberapa jenis laba-laba lainnya tidak membuat jaring, tetapi berpindah-pindah dalam kebun untuk memburu mangsa. Hal yang sama juga dilakukan oleh banyak jenis serangga pemangsa. Serangga tersebut berburu, membunuh dan memakan serangga lain. Contohnya adalah tawon kertas. Selain itu, ada juga yang disebut serangga pemangsa telur yang mencari dan memakan telur hama seperti telur penggulung pucuk. Contohnya adalah cecopet. Serangga lain yang merupakan pemangsa termasuk belalang sembah, kumbang kubah, kumbang harimau, kumbang tanah, lalat buas, capung dan beberapa macam kepik.

Parasitoid merupakan Arthropoda yang memarasit serangga atau binatang Arthropoda lainnya yang bersifat parasit pada fase pradewasa, sedangkan dewasanya hidup bebas dan tidak terikat pada inangnya. Pada kehidupan parasitoid secara umum makanannya berupa nektar dan haemolim inang. Haemolim inang digunakan dalam pembentukan dan pematangan telur sedangkan nektar dipelukan sejak awal sebagai sumber energi. Parasitoid menyebabkan kematian pada inangnya secara perlahan-lahan dan parasitoid dapat menyerang fase hidup serangga, meskipun fase dewasa jarang terparasit. Sebagian besar parasitoid adalah anggota dari ordo hymenoptera, ordo diptera dan sebagian kecil pada ordo Stresiptera (Khusnia, 2017). Ordo hymenoptera memiliki keanekaragaman yang sangat tinggi, dengan 20.000 – 25.000 spesies, sekitar 80% spesies parasitoid termasuk dalam ordo hymenoptera yang umumnya berlimpah pada ekosistem daratan. Parasitoid dianggap lebih baik daripada pemangsa sebagai agen pengendali hayati.

Peranan Arthropoda sebagai dekomposer (pengurai) merupakan organisme yang menguraikan bahan organik yang berasal dari organisme mati. Dekomposer umumnya adalah mikroorganisme yang menguraikan materi-materi yang sebelumnya telah melalui proses penguraian oleh organisme detritivor, pengurai disebut juga konsumen makro karena makana yang dimakan berukuran lebih besar (Rizal, 2002 *dalam* Khusnia, 2017). Arthropoda tanah memegang peran penting sebagai *soil engineer*, *litter transformer*, *soil decomposer* dan predator. Arthropoda tanah sebagai *litter transformer* dan *soil decomposer* masing-masing melakukan fragmentasi dan degradasi bahan organik seperti tumbuh-tumbuhan,

hewan dan juga feses yang membusuk (Borror dkk., 1992 *dalam* Sirait, 2010). Contohnya kumbang yang bersifat dekomposer biasanya merupakan anggota dari ordo Coleoptera, dan famili Scarabaeidae, yang lebih dikenal sebagai kumbang tinja, memiliki perilaku makan dan reproduksi yang dilakukan di sekitar tinja. Contoh lain adalah rayap, dapat membantu manusia menjaga keseimbangan alam dengan cara menghancurkan kayu untuk mengembalikannya sebagian unsur hara dalam tanah. Namun karena perubahan kondisi habitat akibat aktifitas manusia sehingga mengubah status rayap menjadi serangga hama yang merugikan.

Arthropoda tergolong hewan yang sangat sensitif/responsif terhadap perubahan atau tekanan pada suatu ekosistem dimana ia hidup. Penggunaan Arthropoda sebagai bioindikator banyak diteliti karena bermanfaat untuk mengetahui kondisi kesehatan suatu ekosistem dengan tujuan utama untuk menggambarkan adanya keterkaitan dengan kondisi faktor biotik dan abiotik lingkungan. Bioindikator atau indikator ekologis adalah taksa atau kelompok organisme yang sensitif dan memperlihatkan gejala terpengaruh terhadap tekanan lingkungan akibat aktifitas manusia atau akibat kerusakan sistem biotik (Khusnia, 2017). Hal ini sesuai dengan pernyataan Fatmawati, 2011 yang menyatakan bahwa beberapa diantaranya bahkan dapat digunakan sebagai indikator tingkat kesuburan tanah atau keadaan tanah.

Kehadiran Arthropoda tanah dapat dijadikan sebagai indikator keseimbangan ekosistem. Artinya apabila dalam ekosistem tersebut diversitas Arthropoda tinggi maka dapat dikatakan lingkungan ekosistem tersebut seimbang atau stabil. Begitu sebaliknya apabila di dalam ekosistem diversitas Arthropoda

rendah maka lingkungan ekosistem tersebut tidak seimbang dan labil (Suheriyanto, 2008), karena perubahan-perubahan yang terjadi pada ekosistem akan tetap mengarah kepada tercapainya keseimbangan baru.

2.2 Faktor Abiotik yang Mempengaruhi Kehidupan Arthropoda Tanah

Tanah adalah salah satu habitat yang sangat beragam di muka bumi dan berisi organisme hidup yang sangat beragam. Tanah secara umum tersusun oleh senyawa anorganik, organik, udara dan air, mengandung bagian yang terbentuk jasad hidup yang secara umum tersusun oleh mikroorganisme (Yulipriyanto, 2010). Tanah terdiri dari empat komponen utama, yaitu bahan mineral, bahan organik, air dan udara. Bahan mineral $\pm$ 45% dari keseluruhan volume bahan penyusun tanah serta bahan organiknya 20% atau lapisan permukaannya berisi bahan organik lebih tebal dari 30%. Tanah yang subur mengandung bermacam-macam lebih banyak organisme dan kebanyakan ditemukan pada lapisan permukaan atas tanah. Jumlah mikroorganisme akan semakin berkurang dengan semakin dalamnya lapisan tanah. Suatu tanah yang aerasinya baik mengandung lebih banyak organisme dari pada tanah yang kekurangan oksigen. Jumlah dan macam organisme dalam tanah tergantung dari keadaan alami tanah, kedalaman, musim dalam setiap tahunnya, bentuk pengusahaan tanah, reaksi tanah, jumlah bahan organik, suhu, dan kelembaban (Yulipriyanto, 2010).

Dwiastuti (2013) menyatakan bahwa tanah bersifat sangat penting bagi kehidupan, sehingga perlindungan kualitas dan kesehatan tanah perlu dijaga, namun banyak faktor yang dapat menurunkan kualitas dan kesehatan tanah

tersebut. Faktor yang memengaruhi kualitas tanah pada bagian fisiknya adalah tekstur tanah, bahan organik, drainase, topografi dan iklim, sedangkan yang memengaruhi pada bagian pengolahannya adalah intensitas pengolahan, penambahan bahan organik dan aktivitas mikrobial.

2.2.1 pH

pH tanah adalah tingkat keasaman atau kebasaan suatu benda yang diukur dengan menggunakan skala pH antara 0 - 14. Sifat asam mempunyai pH antara 0 - 7 dan sifat basa mempunyai nilai pH 7 - 14.

Pengelompokan kemasaman tanah (Safriansyah, 2010), adalah sebagai berikut:

- a. Sangat masam untuk pH tanah $< 4,5$
- b. Masam untuk pH tanah berkisar antara 4,5 - 5,5
- c. Agak masam untuk pH tanah berkisar antara 5,6 - 6,5
- d. Netral untuk pH tanah berkisar antara 6,6 - 7,5
- e. Agak alkalis untuk pH tanah berkisar antara 7,6 - 8,5
- f. Alkalis untuk pH tanah $> 8,5$.

Fauna tanah ada yang senang hidup pada pH asam dan ada pula yang senang pada pH basa tergantung pada jenisnya (Rahmawati, 2004). Kondisi pH yang relatif netral ($\text{pH}=7$) akan memberikan kondisi yang lebih membuat Arthropoda atau individu lebih bertahan hidup daripada kondisi yang asam ($\text{pH}=6,5$) (Karmana, 2010).

2.2.2 Temperatur (Suhu)

Temperatur atau suhu merupakan salah satu faktor fisika tanah yang sangat menentukan kehadiran dan kepadatan organisme tanah, dengan demikian suhu tanah akan menentukan tingkat dekomposisi material organik tanah. Fluktuasi suhu tanah lebih rendah dari suhu udara, sehingga suhu tanah sangat tergantung dari suhu udara. Suhu tanah lapisan atas mengalami fluktuasi dalam satu hari satu malam tergantung musim. Fluktuasi juga tergantung pada keadaan cuaca, topografi daerah dan keadaan tanah (Suin, 2012). Suhu tanah dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari, semakin rendah intensitas cahaya maka suhu tanah semakin rendah (Suin, 2012).

2.2.3 Kelembaban Tanah

Kelembaban tanah atau kadar air tanah dapat ditetapkan secara langsung melalui pengukuran perbedaan berat tanah (disebut metode gravimetri) dan secara tidak langsung melalui pengukuran sifat-sifat lain yang berhubungan erat dengan air tanah (Hermawan, 2005 *dalam* Rizqiyyah, 2016). Banyak jenis fauna tanah mempunyai batas toleransi sempit terhadap kelembaban. Jika kondisi kelembaban lingkungan sangat tinggi hewan dapat mati atau bermigrasi ke tempat lain. Kondisi yang kering kadang-kadang juga mengurangi adanya jenis tertentu karena berkurangnya populasi, di samping itu kelembaban juga mengontrol berbagai macam hewan antara lain aktivitas bergerak dan makan (Susanto, 2000 *dalam* Rizqiyyah, 2016).

2.2.4 Warna Tanah

Warna tanah adalah karakteristik tanah, yang berguna sebagai penunjuk kualitas tanah secara sepiantas. Warna tanah tergantung pada bahan induk dan hasil proses pembentukan tanah. Warna tanah ikut mempengaruhi temperatur tanah. Variasi warna tanah sangat tergantung pada kadar organik tanah. Tanah yang kadar organiknya tinggi lebih gelap warnanya dibandingkan dengan tanah yang rendah kadar organik tanah. Warna tanah dapat berpengaruh terhadap kondisi dan sifat tanah melalui radiasi cahaya yang diserapnya. Tanah yang berwarna hitam atau gelap akan banyak menyerap panas dibandingkan dengan tanah yang berwarna muda. Tanah yang berwarna gelap lebih cepat kering dibandingkan dengan tanah yang berwarna terang atau muda. Warna tanah berpengaruh terhadap suhu dan kelembaban tanah karena kecepatan penyerapan panas dipengaruhi oleh warna tanah. Tanah yang berwarna merah biasanya menunjukkan tanah itu mengandung besi oksida yang terhidratasi. Oksida mangan dan besi oksida juga menyebabkan tanah berwarna merah. Tanah yang berwarna merah juga menunjukkan drainasi dan aerasinya baik, dan telah tua telah terkena sinar matahari yang lama (Suin, 2012).

2.2.5 Humus

Humus adalah kumpulan senyawa organik yang sangat kompleks yang terakumulasi di dalam tanah karena resisten terhadap pelapukan dan biasanya berwarna hitam atau coklat (Utomo *dkk.*, 2015). Menurut Wikipedia, humus

adalah tanah yang sangat subur terbentuk dari lapukan daun dan batang pohon di hutan hujan tropis yang lebat. Humus dikenal sebagai sisa-sisa tumbuhan dan hewan yang mengalami perombakan oleh organisme dalam tanah, berada dalam keadaan stabil, berwarna coklat kehitaman. Secara kimia, humus didefinisikan sebagai suatu kompleks organik makromolekul yang mengandung banyak kandungan seperti fenol, asam karboksilat dan alifatik hidroksida.

2.2.6 *Water Holding Capacity (WHC)*

Water holding capacity menurut Cahyono, 2014 pada kajian mengenai kapasitas lapang dan titik layu permanen, menyatakan bahwa tidak seluruh air dalam tanah dapat tersedia bagi tanaman. Pada saat tanah dijenuhi dengan air dimana seluruh pori-pori tanah terisi oleh air, maka jumlah air yang terkandung dalam tanah pada kondisi ini disebut **kapasitas menyimpan air maksimum** (*maximum water holding capacity*)

Air tersedia dari suatu tanah dipengaruhi oleh tekstur, struktur, kandungan bahan organik, dan kedalaman tanah. Tekstur dan struktur tanah tanah berkaitan dengan jumlah pori-pori total tanah. Tanah dengan tekstur halus memiliki total pori-pori lebih banyak dibandingkan dengan tanah yang bertekstur kasar. Dengan makin tingginya jumlah pori-pori tanah, makin banyak air yang dapat ditampung oleh tanah tersebut. Dengan demikian tanah dengan tekstur halus memiliki jumlah air tersedia lebih banyak dibandingkan tanah bertekstur kasar. Tanah yang sudah berstruktur memiliki total pori yang

lebih banyak dibandingkan tanah-tanah yang belum mengalami perkembangan agregat (struktur pejal atau *massif* dan lepas-lepas atau *loose*).

2.2.7 Tekstur Tanah

Tekstur tanah adalah perbandingan kandungan partikel tanah primer berupa fraksi liat, debu dan pasir dalam suatu massa tanah, dengan demikian sifat fisik ini terorientasi pada besarnya butir-butir mineral, terutama pada perbandingan relatif berbagai golongan dari tanah tertentu. Fraksi pasir mempunyai diameter 0,2-0,02 mm; fraksi debu 0,02-0,002 mm dan fraksi liat lebih kecil dari 0,002 mm (pembagian tekstur tanah menurut Sistem Internasional). Tekstur tanah memengaruhi persentase humus dan nitrogen. Hal ini disebabkan karena tanah yang bertekstur pasir mempunyai kelengasan rendah, mudah terjadi oksidasi, secara alami penambahan sisa-sisa tanaman lebih sedikit. Tekstur tanah ditentukan oleh jumlah relatif berbagai ukuran partikel yang menyusun tanah. Partikel tanah dibagi dalam tiga kategori, partikel yang paling halus, kemudian debu dan pasir. Proporsi pasir, debu dan liat menentukan tekstur.

Tekstur tanah mempunyai efek terhadap sifat fisik dan kimia tanah. Secara umum partikel halus memiliki luas permukaan partikel lebih banyak dibanding tekstur kasar. Permukaan partikel tanah adalah aktif secara kimiawi. Tanah dengan tekstur halus memiliki aktivitas kimiawi lebih baik dibanding tanah dengan tekstur kasar, dan dapat mengikat lebih banyak hara dan lebih

banyak mengikat nutrien, yang menjadikannya tidak tersedia bagi tanaman (Yulipriyanto, 2010).

Penamaan fraksi tanah berdasarkan ukurannya ada bermacam-macam, ada penamaan menurut sistem Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA) dan ada pula menurut sistem Internasional (International Soil Science Society/ISSS) (Suin, 2012).

Tabel 2.1 Penamaan fraksi tanah berdasarkan USDA, 1938

1	Pasir sangat kasar	2,0 – 1,0 mm
2	Pasir kasar	1,0 – 0,5 mm
3	Pasir sedang	0,5 – 0,25 mm
4	Pasir halus	0,25 – 0,10 mm
5	Pasir sangat halus	0,10 – 0,05 mm
6	Debu	0,05 – 0,002 mm
7	Liat	$\leq 0,002$ mm

Sumber : Suin, 2012

Tabel 2.2 Penamaan fraksi tanah berdasarkan ISSS, 1926

1	Pasir kasar	2,0 – 0,2 mm
2	Pasir halus	0,2 – 0,02 mm
3	Debu	0,02 – 0,002 mm
4	Liat	$\leq 0,002$ mm

Sumber : Suin, 2012

Penentuan tekstur tanah di lapangan dapat dilakukan sebagai berikut: massa tanah dibasahi dengan air dan dipijat-pijat dengan jari telunjuk dan ibu

jari, kemudian sambil dirasa-rasa dibentuklah bola lembab, digulung-gulung dan dilihat daya tahannya terhadap tekanan dan kelekatan. Sewaktu jari telunjuk dan ibu jari dipisahkan, dari hasil pembentukan bola, gulungan kelekatan, dan rasa licin atau kasar dapat ditentukan tekstur tanah sebagai berikut:

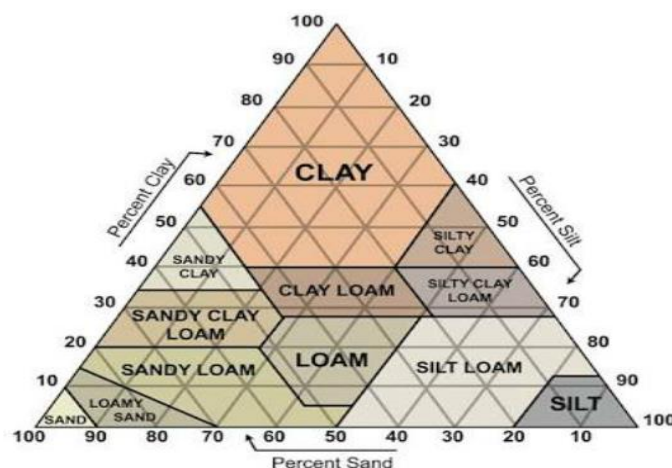
Tabel 2.3 Kelas Tekstur Tanah Menurut Perasaan

No	Kelas tekstur	Rasa dan sifat tanah
1	Pasir	Terasa kasar, tidak dapat dibentuk menjadi bola, gulungan, dan tidak melekat.
2	Pasir berlempung	Terasa kasar, dapat dibentuk menjadi bola tetapi mudah hancur, dan sedikit melekat.
3	Lempung berpasir	Agak kasar, membentuk bola agak keras, mudah hancur, dan melekat.
4	Lempung berdebu	Terasa licin, dapat membentuk bola, pita, dan melekat.
5	Lempung	Tidak kasar dan tidak licin, dapat membentuk bola teguh, dapat digulung dan permukaannya mengkilat, dan melekat.
6	Debu	Terasa licin sekali, dapat membentuk bola teguh, dapat digulung dan permukaannya mengkilat, dan agak melekat.
7	Lempung berkilat	Terasa agak kasar, dapat membentuk bola agak teguh, dapat dibentuk menjadi gulungan jika dipijit, gulungan mudah hancur, dan melekat.
8	Lempung liat berpasir	Terasa agak kasar, dapat dibentuk membentuk bola agak teguh, membentuk gulungan jika dipijit, gulungan mudah hancur dan melekat.
9	Lempung liat	Terasa licin dengan jelas, dapat membentuk bola

	berdebu	teguh, dapat membentuk gulungan berkilat dan melekat.
10	Liat berpasir	Terasa licin agak kasar, membentuk bola dalam keadaan kering sukar dipijit, mudah digulung dan melekat.
11	Liat berdebu	Terasa agak licin, membentuk bola, dalam keadaan kering sukar dipijit, mudah digulung dan sangat melekat.
12	Liat	Terasa berat, dapat memebentuk bola yang baik, dan melekat sekali.
13	Liat berat	Terasa berat sekali, dapat membentuk bola dengan baik dan sangat melekat.

Sumber: Suin, 2012

Menurut Suin penentuan tekstur tanah di laboratorium dilakukan dengan cara memisahkan bagian partikel tanah berdasarkan ukuran fraksinya, setelah diketahui persentase pasir, debu dan liat dari tanah itu maka akan dapat ditentukan tekstur tanah itu seperti pada segitiga kelas tekstur tanah yang tergambar di bawah ini.



Gambar 2.1 Segitiga Tekstur Tanah (Sumber: Suin, 2012)

2.3 Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati Arthropoda tanah di ekosistem ditentukan oleh indeks nilai penting (INP), indeks kekayaan jenis, kelimpahan individu spesies, indeks keanekaragaman, pemerataan dan indeks kesamaan jaccard.

2.3.1 INP (Indeks Nilai Penting)

Indeks Nilai Penting (INP) atau *important value index* merupakan indeks kepentingan yang menggambarkan pentingnya peran suatu jenis organisme dalam ekosistemnya. Apabila INP suatu jenis bernilai tinggi, maka jenis itu sangat mempengaruhi kestabilan ekosistem tersebut. Agar INP dapat ditafsirkan maknanya maka digunakan kriteria berikut Nilai INP tertinggi dibagi tiga, sehingga INP dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu tinggi (T), sedang (S) dan rendah (R). INP ini berguna untuk menentukan dominansi satu jenis dengan jenis organisme lainnya, karena dalam suatu komunitas yang bersifat heterogen parameternya sendiri-sendiri dari nilai frekuensi, kerapatan dan dominansinya tidak dapat menggambarkan secara menyeluruh, maka untuk menentukan nilai pentingnya yang mempunyai kaitan dengan struktur komunitasnya dapat diketahui dari indeks nilai pentingnya (Fachrul, 2007).

2.3.2 Kekayaan Spesies (*Richness*)

Kekayaan spesies adalah jumlah spesies dalam area pada suatu komunitas, tiap spesies nampaknya tidak mempunyai jumlah individu yang

sama. Indeks kekayaan spesies (S), yaitu jumlah total spesies dalam satu komunitas tergantung dari ukuran sampel dan waktu yang diperlukan untuk mencapai. Kekayaan jenis juga merupakan jumlah jenis yang sesungguhnya dalam suatu komunitas. Faktor-faktor yang mempengaruhi komponen kekayaan jenis antara lain yaitu: pemisahan jenis (niche), perlindungan dan gangguan (Wijayanti, 2011).

2.3.3 Kelimpahan Individu Spesies

Kelimpahan adalah jumlah individu suatu spesies dalam satuan luas tertentu. Walaupun di alam sebagian besar spesies jumlah nisbi rendah, tetapi sebenarnya beberapa diantaranya di suatu tempat sangat berlimpah. Hal ini didukung oleh Oka (2005) *dalam* Indahwati (2012) yang menyatakan bahwa pada suatu tempat terdapat dua spesies populasi kelimpahan tidak sama yang satu lebih banyak dari pada yang lainnya, dan keanekaragamannya lebih rendah dibandingkan bila kelimpahan populasi tersebut sama. Besarnya kelimpahan spesies mencerminkan ketersediaan beberapa sumber daya yang menjadi kendala perluasan populasi yang lebih lanjut yang dibatasi oleh laju kelahiran, bertambahnya laju kematian dan migrasi.

Kelimpahan Arthropoda tanah pada setiap lahan ditentukan oleh dua faktor yaitu faktor dari dalam (intrinsik) yaitu kecenderungan Arthropoda tanah untuk menyukai lingkungan dengan kondisi tertentu dan faktor luar (ekstrinsik) yang terdiri dari faktor biotik dan abiotik (Indahwati, 2012). Arthropoda tanah akan melimpah jika kondisi lingkungannya mendukung,

seperti suplai makanan, kandungan oksigen dan adanya tempat berlindung dari gangguan maupun predator. Dalam pertimbangan fluktuasi kepadatan populasi menurut waktu perlu ditelaah beberapa faktor yang mempengaruhi ukuran. Faktor tersebut terbagi dalam dua kelompok yaitu faktor yang tergantung kelimpahan (faktor lingkungan yang bertindak dengan jangkauan berbeda-beda) dan faktor yang tak tergantung kelimpahan (tergantung kelimpahan cenderung menghasilkan fluktuasi besar dalam kepadatan populasi itu).

Kelimpahan (*abundance*) berkaitan dengan jumlah individu dari setiap spesies organisme yang akan menyebabkan kelimpahan relatif suatu spesies sehingga mempengaruhi fungsi suatu komunitas, distribusi individu antarspesies dalam komunitas bahkan dapat berpengaruh pada keseimbangan sistem dan akhirnya berpengaruh pada stabilitas komunitas hutan (Tiurmasari, 2016).

Menurut Schindler dkk, (2011) yang melakukan penelitian diversivitas Arthropoda di penghijauan atap bangunan, kelimpahan/kekayaan jenis Arthropoda lebih dipengaruhi oleh besaran biomassa tanaman. Kelimpahan fauna tanah berkorelasi positif dengan tingginya biomasa tanaman (Hooper dkk, 2000 *dalam* Linawati, 2016) dan kandungan nutrisi dalam tanah. Menurut Wardle dkk, (1999) *dalam* Linawati (2016) kelimpahan Arthropoda tergantung kepada luas tutupan lahan pertanian, dikarenakan sebagian besar Arthropoda sangat tergantung pada ketersediaan tanaman pangan, bukan disebabkan banyaknya spesies yang lain.

Beberapa faktor yang dapat memengaruhi kelimpahan Arthropoda tanah antara lain serasah, suhu dan kelembaban relatif. Faktor lingkungan berperan sangat penting dalam memengaruhi struktur dan komposisi komunitas Arthropoda. Faktor biotik dan abiotik bekerja bersamaan dalam suatu ekosistem, menentukan diversitas, kelimpahan, dan komposisi Arthropoda. Tingginya jumlah individu Arthropoda tanah ini memengaruhi tingginya indeks diversitas Shanon-Weiner. Kelimpahan Arthropoda yang tinggi ini terjadi karena di lahan transisi terdapat banyak serasah tumbuhan bawah. Penyebaran *Formicidae* ditentukan oleh makanan, sedangkan keberadaan *Collembola* berhubungan dengan adanya serasah di suatu lahan (Falahudin dkk, 2011).

2.3.4 Indeks Keanekaragaman (*Index Of Diversity*)

Keanekaragaman jenis (*diversity species*) dapat diartikan sebagai jumlah jenis yang hidup pada suatu tempat tertentu. Keanekaragaman jenis sebagai jumlah jenis dalam suatu komunitas yang disebut kekayaan jenis dalam bentuk dan sifat diversitas spesies menjadi kombinasi antara kekayaan jenis (*species richness*) dan pemerataan jenis (*species evenness*) atau ekuitabilitas spesies (Wijayanti, 2011). Diversitas spesies mempunyai sejumlah komponen yang dapat memberi reaksi secara berbeda-beda.

Keanekaragaman yang tinggi menunjukkan bahwa dalam suatu komunitas memiliki kompleksitas tinggi karena dalam komunitas terjadi interaksi spesies yang tinggi pula. Interaksi spesies akan melibatkan transfer energi atau

jaring makanan, predasi, pembagian relung yang secara teoritis lebih kompleks. Keanekaragaman organisme yang tinggi di suatu ekosistem, menurut Odum (1993) berarti rantai makanan terbentuk lebih panjang dan juga lebih banyak simbiosis-simbiosis yang menghasilkan umpan balik positif yang dapat mengurangi gangguan-gangguan dalam ekosistem sehingga terwujud ekosistem yang seimbang. Keanekaragaman jenis digunakan untuk mengukur stabilitas komunitas (kemampuan suatu komunitas untuk menjaga dirinya tetap stabil walaupun terdapat gangguan terhadap komponen-komponennya), (Soegianto, 1993 *dalam* Wijayanti, 2011).

Keanekaragaman (*diversity*) suatu komunitas merupakan penunjuk indikator kestabilan suatu komunitas artinya bahwa suatu komunitas akan relatif stabil walaupun banyak gangguan terhadap komunitas tersebut. Odum (1998) dan Fachrul (2007) mengatakan bahwa keanekaragaman identik dengan kestabilan suatu ekosistem, yaitu jika keanekaragaman suatu ekosistem tinggi, maka kondisi ekosistem tersebut cenderung stabil.

Menurut Odum (1993) ada dua komponen keanekaragaman jenis yaitu kekayaan jenis dan kesamarataan. Kekayaan jenis adalah jumlah jenis dalam suatu komunitas. Keanekaragaman jenis cenderung besar dalam suatu komunitas yang lebih tua. Keanekaragaman jenis cenderung kecil untuk komunitas yang baru dibentuk. Kesamarataan adalah pembagian individu yang merata diantara jenis. Selanjutnya Suheriyanto (2008) memperkuat dengan menyatakan bahwa indeks keanekaragaman spesies tergantung dari kekayaan spesies dan kemerataan spesies. Menurut Yaharwandi (2008) Tinggi

rendahnya indeks keanekaragaman (H') sangat dipengaruhi oleh jumlah famili dan jumlah populasi. Bila jumlah spesies lebih banyak tetapi dalam satu famili maka keanekaragamannya rendah dibanding dengan jumlah spesies lebih sedikit tetapi termasuk dalam beberapa famili (Subagja, 1996 *dalam* Agustinawati, 2016). Pada kenyataannya setiap spesies itu mempunyai jumlah individu yang tidak sama. Keanekaragaman juga dipergunakan untuk mengetahui pengaruh faktor lingkungan abiotik terhadap komunitas (Fachrul, 2007).

2.3.5 Kemerataan (*Evenness*)

Menurut Borror *et al.* (1996), agihan individu setiap jenis disebut dengan kemerataan jenis atau ekuibilitas jenis. Kemerataan menjadi maksimum bila suatu jenis mempunyai jumlah individu sama. Kemerataan dan kekayaan jenis merupakan hal yang berbeda, meskipun keduanya sering berkorelasi positif, namun gradien lingkungan dapat menurunkan kekayaan jenis disertai dengan peningkatan keanekaragaman.

2.3.6 Kesamaan

Kesamaan komunitas dihitung dengan menggunakan indeks similaritas Jaccard (Ludwig dan Reynolds 1998) yang digunakan untuk mengetahui kesamaan antar tipe habitat berdasarkan jenis yang ditemukan. Indeks ini dipakai dengan asumsi bahwa hasil yang diperoleh tidak tergantung pada besarnya sampel yang digunakan. Kesamaan ini didukung oleh kondisi dari

masing-masing habitat (tersedia makanan untuk hidup fauna tanah) dan kondisi fauna tanah itu sendiri serta manajemen atau pengelolaan lahan maupun tanah.

2.4 Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

H_0 : Faktor abiotik tidak berpengaruh terhadap keanekaragaman arthropoda tanah di Demplot Penyuluh Kehutanan Timor Tengah Utara

H_1 : Faktor abiotik berpengaruh terhadap keanekaragaman arthropoda tanah di Demplot Penyuluh Kehutanan Timor Tengah Utara