

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Arthropoda

Arthropoda berasal dari bahasa Yunani yaitu *arthros*, sendi dan *podos*, kaki. Oleh karena itu ciri utama hewan yang termasuk dalam filum ini adalah kaki yang tersusun atas ruas-ruas. Jumlah spesies anggota filum ini terbanyak dibandingkan dengan filum lainnya yaitu lebih dari 800.000 spesies (Kastawi, 2005). Ciri-ciri umum arthropoda diantaranya mempunyai *appendahe* yang beruas-ruas, tubuhnya bilateral simetris terdiri dari sejumlah ruas, tubuh terbungkus oleh zat *chitine*. Sehingga merupakan eksoskeleton, sistem syaraf tangga tali. Fauna-fauna dari filum ini yang terdapat dalam tanah adalah dari klas arachnid, Crustacea, Insekta dan Myriapoda (Yulipriyanto, 2010).

Fauna tanah dapat pula dikelompokkan atas dasar ukuran tubuhnya, kehadirannya di tanah, habitat yang dipilihnya dan kegiatan makannya. Berdasarkan ukuran tubuhnya fauna-fauna tersebut dikelompokkan atas mikrofauna, mesofauna, dan makrofauna. Ukuran mikrofauna berkisar antara 20 sampai dengan 200 mkron. Mesofauna antara 200 mikron sampai dengan satu sentimeter, dan makrofauna lebih dari satu sentimeter ukurannya. Berdasarkan kehadirannya, hewan tanah dibagi atas kelompok transien, temporer, periodik dan permanen. Berdasarkan habitatnya hewan tanah ada yang digolongkan sebagai epigeon, hemiedafon dan eudafon. Hewan epigeon hidup pada lapisan tumbuh-

tumbuhan di permukaan tanah, hemiedafon pada lapisan organik tanah, dan yang eudefon hidup pada tanah lapisan mineral. Berdasarkan kegiatan makannya hewan tanah itu ada yang bersifat herbivora, saprovora, fungivora dan predator (Suin, 1997).

Kelompok hewan ini makanannya hama-hama penyebab penyakit, membentuk struktur tanah, memperbaiki perkembangan akar, infiltrasi, drainasi, aerasi, pelopor dekomposisi bahan organik, memotong residu organik, mencampur dengan tanah, merangsang dekomposisi dalam sistem pencernaannya dan penting di tanah-tanah hutan atau area yang sedikit terganggu (Yulipriyanto, 2010).

2.1.1 Klasifikasi Arthropoda

Dunia hewan terbagi menjadi 14 filum, dengan dasar tingkat kekomplekan dan mungkin urutan evolusinya. Karena itu filum hewan disusun dari filum yang terendah ke filum yang tertinggi (Hadi, 2009).

Serangga atau insecta termasuk di dalam filum arthropoda. Arthropoda terbagi menjadi 3 sub filum yaitu Trilobita, Mandibulata dan Chelicerata. Sub filum Mandibulata terbagi menjadi 6 kelas, salah satu diantaranya adalah insecta (Hexapoda). Sub filum Chelicerata terbagi menjadi 3 kelas, sedangkan Sub filum Trilobita telah punah. Kelas Hexapoda atau Insecta terbagi menjadi sub kelas Apterygota dan Pterygota. Sub filum Apterygota terbagi menjadi 4 ordo, dan sub kelas Pterygota masih terbagi menjadi 2 golongan yaitu golongan Exopterygota (golongan Pterygota yang metamorfosisnya sederhana) yang terdiri dari 15 ordo,

dan golongan Endopterygota (golongan Pterygota yang metamorfosisnya sempurna) terdiri dari 3 ordo (Hadi, 2009).

Suheriyanto (2008) menyatakan bahwa terdapat tiga sub filum dari arthropoda yaitu:

a) Sub filum Trilobita

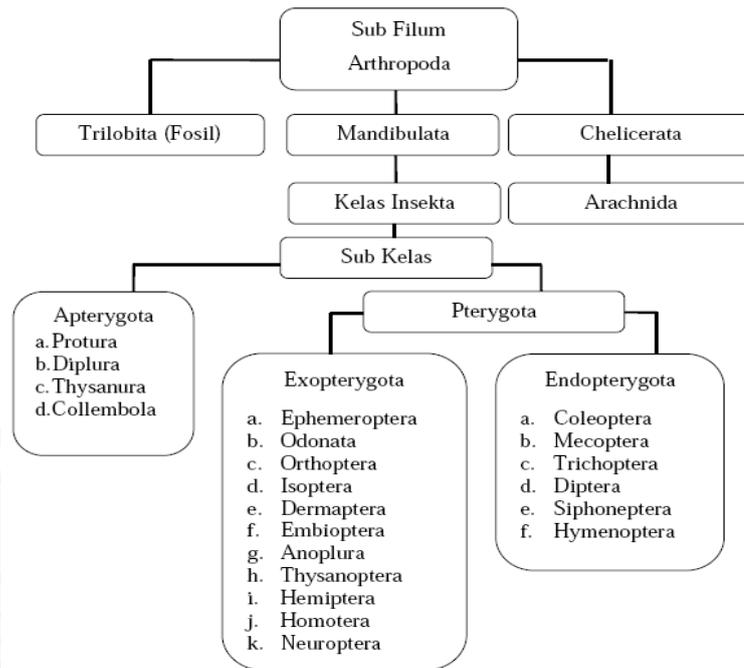
Trilobita merupakan arthropoda yang hidup di laut, yang ada sekitar 245 juta tahun yang lalu. Anggota Subfilum trilobita sangat sedikit yang diketahui, karena pada umumnya ditemukan dalam bentuk fosil.

b) Sub filum Chelicerata

Kelompok subfilum Chelicerata merupakan hewan predator yang mempunyai selicerae dengan kelenjar racun. Yang termasuk dalam kelompok ini adalah laba-laba, tungau, kalajengking dan kepiting.

c) Sub filum Mandibulata

Kelompok ini mempunyai mandible dan maksila di bagian mulutnya, yang termasuk kelompok Mandibulata adalah Crustacea, Myriapoda, dan Insecta (serangga). kelas crustacea telah beradaptasi dengan kehidupan laut dan populasinya tersebar di seluruh lautan. Anggota kelas Myriapoda adalah Millipedes dan Centipedes yang beradaptasi dengan kehidupan daratan.



Gambar 2.1 Klasifikasi Bagan Arthropoda (Hadi, 2009).

2.1.2 Macam-macam Arthropoda Tanah

Arthropoda merupakan fauna tanah yang macam dan jumlahnya cukup banyak, yang paling menonjol adalah *springtail* dan kutu. Fauna ini mempunyai kerangka luar yang dihubungkan dengan kaki, sebagian besar mempunyai kerangka sistem peredaran darah dan jantung (Hanafiah, 2005).

Springtail (Collembola) umumnya dikenal sebagai organisme yang hidup di tanah dan memiliki peran penting sebagai perombak bahan organik tanah. Dalam ekosistem pertanian Collembola terdapat dalam jumlah yang melimpah. Collembola pada ekosistem pertanian merupakan pakan alternatif bagi berbagai jenis predator. Fauna ini menggunakan ekornya untuk melompat/bergerak, melalui mekanisme kembang-kerut (seperti per) bagian ujung bawah posteriornya (Indriyati, 2008).

Kutu (*Arachnida*) merupakan bangsa laba-laba, kala dan tungau. Tubuh dibagi kedalam daerah kepala-dada dan perut. Memiliki bentuk seperti kantong dengan apendik yang menonjol. Sebagian besar memakan serat organik mati, seperti hipa jamur dan benih, ada yang memakan predator dan cacing, serangga, telur, dan mikrofauna lain seperti springtail. Aktivitas kutu meliputi penghancuran dan perombakan bahan organik, kemudian translokasinya ke lapisan tanah bawah dan dalam pemeliharaan ruang pori tanah (Siwi, 1991).

Tempayak atau larva serangga sejenis kumbang coklat atau kutu busuk, berbentuk bulat, putih, dan panjang 1-2 cm, berkepala hitam, dan berkaki tiga pasang tepat di belakang kepala, mengerut setengah lingkaran jika terganggu. Makanan utamanya adalah rumput, tetapi juga berbagai tanaman pertanian sehingga menjadi hama tanaman yang penting. *Tempayak* dan cacing merupakan makanan tikus (Hanafiah, 2005).

Sayap selubung (*Coleoptera*) dicirikan oleh 4 sayap dengan pasangan sayap depan menebal seperti kulit atau keras dan rapuh, biasanya bertemu dalam satu garis lurus di bawah tengah punggung dan menutupi sayap-sayap belakang. Bentuk tubuh bulat, oval memanjang, oval melebar, rampping memanjang, pipih beberapa mempunyai moncong. Alat mulut bertipe penggigit mengunyah tipe antena bervariasi ukuran tubuh kecil sampai besar, tarsi selalu 3-5 (Siwi, 1991).

Semut dapat menjadi hama tanaman, melainkan di beberapa tempat dapat menyebabkan gundulnya kawasan di sekeliling sarangnya. Di Barat Daya Amerika Serikat, Throp cit Font (1984) dalam Hanafiah (2005) melaporkan bahwa terdapat sekitar 50 bukit semut pada setiap hektar tanah. Pada setiap bukit

semut ini kawasan berdiameter sekitar empat meter menjadi gundul sehingga secara keseluruhan sekitar 6% permukaan lahan menjadi terbuka dan menjadi sasaran erosi tanah. Penggundulan kawasan ini juga dipicu oleh merosotnya benih-benih rumput/tanaman akibat dikonsumsi oleh semut-semut tersebut.

Rayap (*Isoptera*) berasal dari kata iso yang berarti sama dan ptera berarti sayap. Isoptera hidup sebagai serangga sosial dengan beberapa golongan yang produktif, pekerja, dan serdadu. Golongan serdadu mempunyai ciri kepala yang sangat bervariasi, memanjang, hitam, dan besar yang berfungsi untuk pertahanan. Mandibula berukuran sangat panjang, kuat, berkait, dan dimodifikasi untuk memotong. Pada beberapa genus mempunyai kepala pendek dan bersegi berfungsi untuk menutup pintu masuk kedalam sarang (Boror *dkk.*, 1992).

2.1.3 Peranan Arthropoda

Salah satu organisme penghuni tanah yang berperan sangat besar dalam perbaikan kesuburan tanah adalah arthropoda tanah. Proses dekomposisi dalam tanah tidak akan mampu berjalan dengan cepat bila tidak ditunjang oleh kegiatan makrofauna tanah. Makrofauna tanah mempunyai peranan penting dalam dekomposisi bahan organik tanah dalam penyediaan unsur hara. Makrofauna akan merombak substansi nabati yang mati, kemudian bahan tersebut akan dikeluarkan dalam bentuk kotoran. Secara umum, keberadaan aneka macam fauna tanah pada tanah yang tidak terganggu seperti padang rumput, karena siklus hara berlangsung secara kontinyu (Arief, 2001).

Fauna tanah menciptakan jaring-jaring makanan dalam tanah. Hal ini merupakan gambaran peranan utamanya dalam ekosistem adalah melalui berbagai cara seperti mendaur ulang bahan organik dari tumbuhan di atas permukaan tanah sebagai dasar jaring-jaring makanan dalam tanah adalah mikroba (fungi, bakteri) di samping ada beberapa spesies hewan yakni mikrofauna, mesofauna dan makrofauna (Yulipriyanto, 2010).

Menurut Hidayat (2006), 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 keberadaannya 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.

Arthropoda tanah melaksanakan dua proses yang berlainan dalam perombakan. Pertama, pengecilan adalah reduksi ukuran partikel organik, yang terjadi berkat aktivitas makan hewan-hewan tanah. Kedua, katabolisme adalah pemecahan secara biokimia molekul organik kompleks berkat proses pencernaan fauna dan mikroflora tanah (Deshmukh, 1992).

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 antara informasi organisme yang ada di atas dan di bawah permukaan tanah. Padahal sebagian besar spesies organisme di bumi hidup di dalam tanah (Yulipriyanto, 2010).

2.1.4 Peranan Arthropoda Tanah dengan Karakteristik

Predator adalah binatang atau arthropoda yang memangsa atau arthropoda lain. Predator merupakan organisme yang hidup bebas dengan memakan, membunuh atau memangsa atau serangga lain, ada beberapa ciri-ciri predator (Sunarno, 2013):

1. Predator dapat memangsa semua tingkat perkembangan mangsanya (telur, larva, nimfa, pupa dan imago).
2. Predator membunuh dengan cara memakan atau menghisap mangsanya dengan cepat.
3. Seekor predator memerlukan dan memakan banyak mangsa selama hidupnya
4. Predator membunuh mangsanya untuk dirinya sendiri
5. Kebanyakan predator bersifat karnivor
6. Predator memiliki ukuran tubuh lebih besar dari pada mangsanya
7. Dari segi perilaku makannya, ada yang mengunyah semua bagian tubuh mangsanya, ada menusuk mangsanya. dengan mulutnya yang berbentuk seperti jarum dan menghisap cairannya tubuh mangsanya.
8. Predator ada yang monofag, oligofag dan polifag

Arthropoda herbivor merupakan arthropoda yang masuk dalam golongan hama menempati trofi kedua. Beberapa arthropoda dapat menimbulkan kerugian karena arthropoda menyerang tanaman yang dibudidayakan dan merusak produksi yang disimpan. Salah satu contohnya adalah belalang (*Dissostura*), belalang ranting (*Bactrocoderma aculiferum*), belalang sembah (*Stagmomantis sp*), kecoak (*Blattaorientalis*), walang sangit (*Leptocorixa acuta*) (Untung, 2006).

Parasitoid merupakan arthropoda yang memarasit serangga atau binatang antropoda lainnya. Parasitoid bersifat parasit pada fase pradewasa, sedangkan dewasanya hidup bebas dan tidak terikat pada inangnya. Parasitoid hidup menumpang di luar atau didalam tubuh inangnya dengan cara menghisap cairan tubuh inangnya guna memenuhi kebutuhan hidupnya. Umumnya parasitoid menyebabkan kematian pada inangnya secara perlahan-lahan dan parasitoid dapat menyerang setiap fase hidup serangga, meskipun serangga dewasa jarang terparasit. Parasitoid menyedot energi dan memakan selagi inangnya masih hidup dan membunuh atau melumpuhkan inangnya untuk kepentingan keturunannya. Kebanyakan parasitoid bersifat monofag (memiliki inang spesifik), tetapi ada juga yang oligofag (inang tertentu). Selain itu parasitoid memiliki ukuran tubuh yang lebih kecil dari inangnya (Sunarno, 2013).

Perbedaan defenisi antara parasit dan parasitoid adalah (Hidayat, 2006):

- Parasitoid selalu menghabiskan inangnya di dalam perkembangannya, sedangkan parasit tidak.
- Inang parasitoid adalah serangga juga, sedangkan parasit tidak.

- Ukuran tubuh parasitoid bisa lebih kecil atau sama dengan inangnya, sedangkan parasit pasti lebih kecil dari inangnya.
- Parasitoid dewasa tidak melakukan aktivasi parasitasi, akan tetapi hanya pada stadia pradewasa, sedangkan parasit seluruh stadia melakukan parasitasi.
- Parasitoid hanya berkembang pada satu inang dalam siklus hidupnya, sedangkan parasit tidak.

Arthropoda Detritivor merupakan hewan pengurai yang memakan sisa-sisa bahan organik. Detritivor adalah organisme yang mengkonsumsi hewan atau tumbuhan yang telah mati dan membusuk contoh detritivor adalah rayap, beberapa kumbang pemakan bangkai, kelabang, dan kutu kayu (Rizali, 2002). Golongan arthropoda detritivor ditemukan pada Ordo Coleoptera, Blattaria, Diptera dan Isoptera. Famili Leiodidae (Coleoptera), Scarabaeidae (Coleoptera), Termitidae (Isoptera), Blattidae (Blattaria), Scathophagidae (Diptera) (Odum, 1996).

Proses dekomposisi bahan-bahan organik menurut Rahmawaty (2004), berlangsung sebagai berikut: pertama-tama perombak yang besar atau makrofauna (rayap, semut, dll) meremah-remah substansi yang telah mati, kemudian materi ini akan melalui usus dan akhirnya menghasilkan butiran-butiran feses. Butiran-butiran feses tersebut akan dimakan oleh mesofauna (Collembola) yang hasil akhirnya akan dikeluarkan dalam bentuk feses pula. Feses tersebut selanjutnya akan dimakan oleh mikrofauna dengan bantuan enzim spesifik yang terdapat dalam saluran pencernaannya. Penguraian akan menjadi lebih sempurna apabila hasil ekskresi dari mikrofauna dihancurkan dan diuraikan

lebih lanjut oleh mikroorganisme terutama bakteri hingga sampai pada proses mineralisasi. Melalui proses tersebut, mikroorganisme yang telah mati akan menghasilkan garam-garam mineral yang akan digunakan oleh tumbuh-tumbuhan.

Arthropoda dekomposer atau pengurai merupakan organisme yang menguraikan bahan organik yang berasal dari organisme mati. Dekomposer umumnya adalah mikroorganisme yang menguraikan materi-materiyang sebelumnya telah melalui proses penguraian oleh organisme dtritivor, pengurai disebut juga konsumen makro karena makanan yang dimakan berukuran lebih besar (Rizali, 2002). Arthropoda tanah memegang peranan penting sebagai *soil engineer*, *litter transformer*, *soil decomposer* dan predator. Serangga tanah sebagai *litter transformer* dan *soil decomposer* masing-masing melakukan fragmentasi dan degradasi bahan organik seperti tumbuh-tumbuhan, hewan, dan juga feses yang membusuk (Borrordkk, 1996).

2.2 Deskripsi Teh

Tanaman teh merupakan tanaman tahunan yang diberi nama seperti: *Camellia theifera*, *Thea sinensis*, *Camellia thea* dan *Camellia sinensis*. Tanaman teh terdiri dari banyak spesies yang tersebar di Asia Tenggara, India, Cina Selatan, Laos Barat Laut, Muangthai Utara, dan Burma (Syakir, 2010).

Tanaman teh termasuk tanaman perdu, jika ditanam dengan jarak tanam yang lebar akan tumbuh menjadi sebesar pohon bebuahan. Batang dan dahannya mengayu dan keras. Tanaman teh mempunyai daun tunggal, duduk pada tangkai

daun hampir berseling-seling. Helai daun berbentuk lanset, ujung meruncing dan bertulang menyirip. Tepi daun licin dan bergeraji. Bunga teh adalah bunga tunggal yang keluar dari ketiak daun, cabang-cabang dan ujung batang. Bunga teh mempunyai 5—6 helai daun kelopak, berwarna putih dan berbau harum. Buahnya dinamakan buah kotak. Setelah masak dan kering, buah pecah sehingga biji di dalamnya keluar. Di perkebunan teh selalu ditanam dengan jarak yang rapat dan tanaman selalu dipangkas, sehingga batang tetap rendah dan tidak lekas menjadi besar, cabang-cabang yang rendah lama-lama besarnya hampir menyerupai batang utama sehingga tanaman teh tadi seolah-olah berbatang lebih dari satu (Adisewojo, 1982).



Gambar 2.2: Tanaman teh (Dokumen pribadi, 2014).

Sistematika tanaman teh terdiri dari (Syakir, 2010):

Kingdim : Plantae (Tumbuhan)

Sub Kingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)

Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji)

Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)

Kelas : Magnoliopsida (Berkeping dua/dikotil)

Ordo : Theales

Famili : Theaceae

Genus : *Camellia*

Spesies : *Camellia sinensis* (L.).

2.2.1 Syarat Tumbuh

Tanaman teh karena berasal dari sub tropis, maka cocok ditanam di daerah pegunungan. Garis besar syarat tumbuh untuk tanaman teh adalah kecocokan iklim dan tanah (Syakir, 2010):

a. Iklim.

Faktor iklim yang harus diperhatikan seperti suhu udara yang baik berkisar 13 -15°C, kelembaban relatif pada siang hari >70%, curah hujan tahunan tidak kurang 2.000 mm, dengan bulan penanaman curah hujan kurang dari 60 mm tidak lebih 2 bulan. Dari segi penyinaran sinar matahari sangat mempengaruhi pertanaman teh. Makin banyak sinar matahari makin tinggi suhu, bila suhu mencapai 30°C pertumbuhan tanaman teh akan terlambat. Pada ketinggian 400 – 800 m kebun-kebun

teh memerlukan pohon pelindung tetap atau sementara. Disamping itu perlu mulsa sekitar 20 ton/ha untuk menurunkan suhu tanah. Suhu tanah tinggi dapat merusak perakaran tanaman, terutama akar dibagian atas. Faktor iklim lain yang harus diperhatikan adalah tiupan angin yang terus menerus dapat menyebabkan daun rontok. Angin dapat mempengaruhi kelembaban udara serta berpengaruh pada penyebaran hama dan penyakit.

b. Tanah.

Tanah yang cocok untuk pertumbuhan tanaman teh adalah tanah yang serasi. Tanah yang serasi adalah tanah yang subur, banyak mengandung bahan organik, tidak terdapat cadas dengan derajat keasaman 4,5 – 5,6. Tanah yang baik untuk pertanaman teh terletak di lereng-lereng gunung berapi dinamakan tanah Andisol. Selain Andisol terdapat jenis tanah lain yang serasi bersyarat, yaitu Latosol dan Podzolik. Kedua jenis tanah ini terdapat di daerah yang rendah di bawah 800 m dpl. Dalam rangka pembukaan dan pengelolaan kebun perlu dilakukan survei tanah agar diketahui klasifikasi kesesuaian tanah dan kemampuan lahan. Kesesuaian tanah yang ada dibagi kedalam kategori I, II, dan III. Sedangkan kemampuan lahan menghasilkan peta yang berisi kemiringan lahan, ketebalan tanah, peta kemampuan lahan dan peta rekomendasi penggunaan lahan.

c. Elevasi.

Sepanjang iklim dan tanah serasi bagi pertanaman teh, elevasi tidak menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman teh. Terdapat kaitan

antara elevasi dan unsur iklim seperti suhu udara. Makin rendah elevasi pertanaman, suhu udara akan makin tinggi. Oleh sebab itu pada daerah rendah diperlukan pohon pelindung untuk mempengaruhi suhu udara menjadi lebih rendah sehingga tanaman teh tumbuh baik. Menurut keserasian elevasi di Indonesia terdapat 3 daerah, yaitu:

1. Daerah rendah < 800 m di atas permukaan laut
2. Daerah sedang 800 – 1.200 m di atas permukaan laut
3. Daerah tinggi > 1.200 m di atas permukaan laut

Pengaruh suhu udara sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman teh sehingga mutu yang dihasilkan tergantung dari tempat teh itu ditanam. Umumnya aroma teh yang dihasilkan pada daerah tinggi lebih baik daripada daerah rendah. Perkebunan teh di Indonesia terdapat pada keserasian elevasi cukup luas, sekitar 400-2000 m dpl.

2.2.2 Pemangkasan Teh

Pemangkasan merupakan salah satu kegiatan dalam pemeliharaan untuk membuat tanaman teh menjadi perdu, agar pemetikan dapat dilakukan dengan mudah, cepat dan efisien serta pucuk yang dihasilkan banyak dengan penetapan gilir pemangkasan 4-5 tahun (Sartika, 2003). Pemangkasan teh untuk mempertahankan kondisi bidang petik dan mendapatkan produktivitas tanaman yang tinggi, mendorong pertumbuhan tanaman teh agar tetap pada fase vegetatif, dan merangsang pertumbuhan tunas-tunas baru (Syakir, 2010).

Lama giliran pangkas untuk pohon teh sebenarnya tidak tentu, untuk patokan dibuat 2 tahun, namun sebenarnya tergantung dari faktor ketinggian kebun, waktu itu dapat lebih singkat ataupun lebih panjang. Pada perkebunan yang letaknya tinggi maka pemangkasan produksi dapat dilakukan dalam waktu 3 sampai 4 tahun sekali. Sebaliknya kalau ditanam di dataran rendah maka pemangkasan produksi akan lebih cepat lagi, yaitu berkisar 2 tahun karena di dataran rendah pohon akan lebih cepat tumbuh (Muljana, 1997).

Pemangkasan dapat merangsang pertumbuhan tunas-tunas baru, sehingga mampu menghasilkan pucuk dalam jumlah yang besar. Bila suatu tanaman teh dibiarkan atau tidak dipangkas, maka tanaman teh tersebut akan berada pada masa generatif atau masa dimana munculnya bunga dan biji sehingga pada pucuk teh tidak menghasilkan pucuk teh yang siap untuk diproduksi sebagai bahan teh kering. Selain itu pemangkasan juga untuk memperluas bidang pemetikan, jika pada suatu tanaman teh dipangkas, maka akan menghasilkan tunas-tunas baru yang lebih banyak sehingga akan memperbesar jumlah hasil produksi (Utomo, 2011).

2.3 Pengambilan Sampel

Komunitas arthropoda di suatu wilayah dapat diketahui dengan mengambil sampel, pengambilan sampel merupakan tahap awal dalam mengumpulkan data. Strategi dan teknik yang digunakan akan mempengaruhi nilai sampel yang akan digunakan sebagai bahan dalam analisis (Fachrul, 2007). Dalam studi ekologi dikenal ada 3 metode pokok pengambilan sampel, yaitu

metode mutlak (absolut), metode nisbi (relatif), dan indeks populasi (Southwood, 1980 dalam Untung, 2006).

1. Metode Mutlak

Metode mutlak paling baik dibandingkan metode yang lainnya, karena memiliki ketelitian yang tinggi. Metode pengambilan sampel mutlak menghasilkan angka pendugaan populasi dalam bentuk kelimpahan per unit permukaan tanah atau habitat serangga yang kita amati. Data yang kita peroleh dari metode ini berupa:

a. Populasi Absolut

Merupakan pengukuran jumlah serangga per unit area, contoh meter persegi, hektar.

b. Intensitas Populasi

Menunjukkan jumlah serangga per unit habitat, seperti per daun, per akar, per tanaman, per inang.

c. Populasi Dasar

Pada beberapa habitat, khususnya hutan lebih sesuai untuk menggunakan unit pengukuran antara absolute dan intensitas. Contohnya 1 m² dari permukaan cabang.

Dengan angka pendugaan kepadatan populasi yang diperoleh tersebut. Langsung dapat dilakukan pendugaan kepadatan populasi pada suatu wilayah tertentu. Dalam pelaksanaanya metode ini memerlukan waktu, tenaga dan biaya tinggi (Suheriyanto, 2008).

2. Metode Relatif

Pada metode, populasi yang terukur tidak diketahui unitnya. Hanya merupakan perbandingan dalam ruang dan waktu, yang umumnya digunakan pada wilayah luas atau untuk mempelajari aktifitas serangga. Metode ini menggunakan beberapa perangkat jebakan (*Pitfall trap*), perangkat umpan (*Bait trap*), perangkat lampu (*Lamp trap*), perangkat lem (*Sticky trap*) atau dengan alat bantu yang lain, misalnya jarring serangga terbang (*Fly net*) (Suheriyanto, 2008).

3. Indeks Populasi

Pada metode indeks populasi yang dihitung atau diukur bukan serangganya, tetapi produk yang ditinggalkan oleh serangga atau pengaruh serangga. Produk yang ditinggalkan oleh serangga berupa kotoran, kokon dan sarang (Suheriyanto, 2008).

2.3.1 Pengambilan Contoh Tanah

Pengambilan contoh arthropoda tanah dimulai dengan pengambilan contoh tanah di lapangan. Pada prinsipnya pengambilan contoh tanah itu adalah mengambil tanah dari suatu alat pada luas areal dan kedalaman tertentu. Pengambilan contoh tanah dapat dilakukan dengan metode kuadrat atau dengan bor tanah. Pengambilan contoh tanah dengan metode kuadrat dilakukan dengan cara membuat kuadrat di tanah dengan luas tertentu, umpamanya dengan ukuran 50 cm x 50 cm atau 25 cm x 25 cm, sesuai dengan jenis arthropoda tanah yang akan dikoleksi, kemudian tanah dalam kuadrat itu digali dengan skop dan tanahnya dimasukkan dalam bejana atau kantung. Pengambilan contoh tanah dengan bor tanah prinsipnya sama saja, pengambilan contoh tanah dengan bor

tanah ukuran luas contoh telah disesuaikan dengan diameter bor yang digunakan. Kedalaman contoh yang diambil sangat tergantung pada arthropoda tanah yang akan diteliti. Pada pengambilan contoh tanah dengan bor tanah untuk mengambil contoh arthropoda tanah untuk studi distribusi vertikal hewan tanah, biasanya tanah diambil sampai kedalaman 5, 10 dan 15 cm (Suin, 1997).

Untuk makrofauna yang hidup dalam tanah dan dalam serasah di permukaan tanah umumnya menggunakan metode standar dari *Tropical Soil Biology and Fertility Program* (TSBF), dengan metode pengambilan contoh tanahnya menggunakan metode kuadrat (persegi), dengan langkah-langkah yaitu (Saraswati, 2007): - Penetapan titik-titik pengambilan contoh, - Pengambilan contoh tanah, - Pemisahan fauna tanah dan pengelompokannya (koleksi).

2.4 Sifat-sifat Tanah

2.4.1 Sifat Fisik Tanah

Ditinjau dari sifat fisik tanah adalah benda alami yang bersifat kompleks, heterogen, tersusun dari tiga fase yaitu fase padat (butir-butir bahan anorganik dan lapukan bahan organik); fase gas (udara); dan fase cair (air tanah). Bagian padat terdiri dari bahan organik dan bahan anorganik. Bagian gas adalah udara tanah, sedang bagian cair adalah tanah yang mengandung bahan-bahan terlarut di dalamnya (Yulipriyanto, 2010).

2.4.1.1 Struktur Tanah

Struktur tanah adalah susunan butir-butir tanah primer dan agregat primer tanah yang secara alami menjadi bentuk tertentu yang dibatasi oleh bidang-bidang

yang disebut agregat. Struktur tanah dikatakan baik, apabila di dalamnya terdapat ruang pori-pori, yang berarti bahwa dalam agregat tanah itu terdapat ruang pori-pori yang dapat diisi air dan udara dan sekaligus mantap keadaanya (Barchia, 2009).

2.4.1.2 Suhu Tanah

Suhu tanah merupakan salah satu faktor fisika tanah yang sangat menentukan kehadiran dan kepadatan organisme tanah, dengan demikian suhu tanah akan sangat menentukan tingkat dekomposisi material organik tanah. Terhadap pelapukan bahan induk tanah suhu juga sangat besar peranannya. Fluktuasi suhu tanah lebih rendah dari suhu udara, dan suhu tanah sangat tergantung pada suhu udara (Kartasapoetra, 2005).

2.4.1.3 Kelembaban

Dalam lingkungan daratan, tanah menjadi faktor pembatas penting. Bagi daerah tropika kedudukan air dan kelembaban sama pentingnya seperti cahaya, fotoperiodisme dan fluktuasi suhu bagi daerah temperatur dan daerah dingin (Kramadibrata, 1995).

Kelembaban penting peranannya dalam mengubah efek dari suhu, pada lingkungan daratan terjadi interaksi antara suhu dan kelembaban yang sangat erat hingga dianggap sebagai bagian yang sangat penting dari kondisi cuaca dan iklim (Kramadibrata, 1995). Menurut Odum (1996), temperatur memberikan efek membatasi pertumbuhan organisme apabila keadaan kelembaban ekstrim tinggi atau rendah, akan tetapi kelembaban memberikan efek lebih kritis terhadap organisme pada suhu yang ekstrim tinggi atau ekstrim rendah.

2.4.1.4 Kadar Air

Semua biota tanah berperan dalam proses mineralisasi dan immobilisasi nitrogen tanah. Mineralisasi nitrogen organik tanah oleh mikroorganisme akan membentuk senyawa nitrogen anorganik. Keadaan air yang terkandung dalam tanah sangat perlu untuk diketahui, terutama tentang kedalaman dari permukaan air tanah baik secara musiman ataupun bulanan. Tentang kedalaman permukaan air tanah bisa ditentukan melalui sumber-sumber air setempat, juga melalui lubang-lubang pengeboran air (Kartasapoetra, 2005).

2.4.2 Sifat Kimia Tanah

2.4.2.1 PH Tanah

PH tanah (reaksi tanah) adalah suatu hal yang amat penting dalam mempelajari tanah, sebab salah satu fisiologi yang khas dari larutan tanah adalah reaksinya. Dan bagi organisme tanah (mikroorganisme dan tanaman tingkat tinggi) dalam menanggapi lingkungan kimianya begitu nyata (Yulipriyanto, 2010).

Kemasaman yang dinyatakan dengan pH dapat digunakan sebagai indikator kesuburan kimia tanah, karena dapat mencerminkan ketersediaan hara dalam tanah. Kemasaman tanah sangat mempengaruhi ketersediaan N anorganik dimana pada pH rendah, aktivitas mikroorganisme untuk mendekomposisi N organik menjadi terhamabat (Barchia, 2009).

2.4.2.2 Unsur Hara

Unsur-unsur kimia di alam, khususnya unsur hara bagi tanaman dari waktu ke waktu dan dari tempat ke tempat beredar menurut siklus tertentu. Akan terjadi penambahan dan pengurangan yang menuju kepada suatu keseimbangan, kecuali jika ada pengaruh dari luar seperti iklim, dan organisme hidup dalam tanah khususnya mikroorganisme yang membantu proses pelapukan bahan organik yang berupa sisa tanaman dan binatang. Berhubung dalam siklus ini begitu penting ditinjau dari segi biokimia, terutama yang dilakukan mikroorganisme tanah (Yulipriyanto, 2010).

2.4.2.3 Kadar Organik Tanah

Nitrogen pada agroekosistem terdapat dalam beragam bentuk senyawa karena nitrogen terdiri dari beberapa tingkat valensi yang tergantung pada kondisi lingkungan mikro dalam tanah. Lebih dari 90% nitrogen dalam tanah tersusun dalam bentuk organik yang belum tersedia bagi tanaman. Pada agroekosistem tanpa aplikasi pemupukan anorganik, tanaman non-legum hanya menyerap nitrogen yang berasal dari nitrogen organik tanah setelah adanya proses mobilisasi dari senyawa nitrogen organik. Kebanyakan nitrogen tanah dari sisa tanaman tersusun dalam senyawa protein, peptida, asam amino, asam nukleat. Nitrogen tanah juga tersusun pada jaringan mikroorganisme tanah dalam struktur mukopeptida, chitin, dan asam nukleat serta dalam jaringan binatang seperti protein chitin, dan asam nukleat (Barchia, 2009).

2.5. Indeks Keanekaragaman

Keragaman komunitas arthropoda disuatu tempat dapat dianalisa dengan melakukan pengamatan menggunakan unit-unit sampel, kemudian dilakukan analisa dengan mengidentifikasi dan menghitung. Data tentang gambaran keragaman komunitas dapat disajikan dalam bentuk sebagai berikut:

2.5.1 Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman jenis adalah suatu karakteristik tingkatan komunitas berdasarkan kelimpahan spesies yang dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas. Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak spesies (jenis) dengan kelimpahan spesies yang sama atau hampir sama. Sebaliknya jika komunitas itu disusun oleh sangat sedikit spesies, dan jika hanya sedikit saja spesies yang dominan, maka keanekaragaman jenisnya rendah (Sugianto, 1994).

Keanekaragaman jenis yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas tinggi, karena dalam komunitas itu terjadi interaksi spesies yang tinggi pula. Jadi dalam suatu komunitas yang mempunyai keanekaragaman jenis yang tinggi akan terjadi interaksi spesies yang melibatkan transfer energi (jaring makanan), predasi, kompetisi, dan pembagian relung yang secara teoritis lebih kompleks (Sugianto, 1994).

2.5.2. Dominansi

Komunitas alami dikendalikan oleh kondisi fisik atau abiotik yaitu kelembaban, temperatur dan oleh beberapa mekanisme biologi. Komunitas yang terkendali secara biologi sering dipengaruhi oleh satu spesies tunggal atau satu

kelompok spesies yang mendominasi lingkungan dan organisme ini biasanya disebut dominan. Dominansi komunitas yang tinggi menunjukkan keanekaragaman yang rendah (Odum, 1996).

Menurut Smith (1992), mendiskripsikan spesies dominan sebagai spesies yang memiliki jumlah yang paling banyak, memiliki biomassa paling besar, menempati ruang paling luas, memiliki kontribusi paling besar terhadap aliran energi atau siklus mineral atau mengontrol dan mempengaruhi komponen komunitas lainnya.

2.6 Deskripsi Lokasi

PT Perkebunan Nusantara XII (Persero) disebut dengan PTPN XII merupakan Badan Usaha Milik Negara dengan status Perseroan Terbatas yang keseluruhan sahamnya dimiliki oleh Pemerintah Republik Indonesia. PTPN XII didirikan berdasarkan PP nomor 17 tahun 1996, dituangkan dalam akte notaris Harun Kamil, SH nomor 45 tanggal 11 Maret 1996 dan disahkan oleh Menteri Kehakiman Republik Indonesia dengan SK nomor C.2-8340 HT.01.01 tanggal 8 Agustus 1996. Akte perubahan Anggaran Dasar perusahaan nomor 62 tanggal 24 Mei 2000 dibuat oleh notaris Justisia Soetandio, SH dan disahkan Menteri Hukum dan Perundang-Undangan Republik Indonesia dengan SK No. C. 22950 HT 01.04 tahun 2000. Selanjutnya, Akte Notaris Nomor 62 diubah menjadi Akte Nomor 30 Notaris Habib Adjie, SH., M.Hum tanggal 16 Agustus 2008. PTPN XII memiliki visi “Menjadi Perusahaan Agribisnis yang berdaya saing tinggi dan mampu tumbuh-kembang berkelanjutan”(Anonymous, 2014).

PTPN XII merupakan salah satu produksi teh Jawa Timur tepatnya di Kebun Bantaran, Desa Ngadirejo Kecamatan Wlingi Kabupaten Blitar. Memiliki pemanfaatan lahan jenis tanah regosol dengan luas areal yang ditanami dari beberapa jenis tanaman yaitu, kakao luas area yang ditanami sebesar 223, 93 Ha, aneka kayu luas area 678.8 Ha sedangkan teh dengan luas area yang ditanami sebesar 678,8 Ha (Dinas Perkebunan Jawa Timur, 2011).



Gambar 2.6 Perkebunan Teh PTPN XII (Dokumen pribadi, 2014).

Perkebunan teh PTPN XII Bantaran Blitar dengan naungan pohon sengon dan cengkeh. Perlakuan setelah pangkasan, pada lahan tahun pangkas 1 (TP 1) perlakuan pemupukan dilaksanakan setelah 3 bulan setelah pemangkasan, sedangkan pada lahan tahun pangkas 2 (TP 2) pemupukan dilakukan pada setiap 1 tahun 2 kali, dan pada lahan tahun pangkas 3 (TP 3) pemupukan tidak lagi dilakukan selama 1 tahun karena mendekati pemangkasan.

2.7 Keanekaragaman Fauna dalam Al-Quran

Keanekaragaman fauna yang merupakan makhluk ciptaan Allah menunjukkan berbagai variasi dalam bentuk, struktur tubuh, warna, jumlah, dan sifat lain dari makhluk hidup di suatu daerah. Sumber alam hayati merupakan

bagian dari mata rantai tatanan lingkungan hidup, yang menjadikan keseimbangan ekosistem lingkungan hidup dan mampu menghidupkan manusia dari generasi kegenerasi. Makin beranekaragam sumber ini, makin banyak hikmah dan pilihan bagi manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Begitu banyak jumlah Ciptaan-Nya tetapi tidak ditemukan dua individu yang sama persis sekalipun anak kembar identik. Dalam Alquran QS. An-Nahl/16:13 disebutkan bahwa:

وَمَا ذَرَأَ لَكُمْ فِي الْأَرْضِ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَذَّكَّرُونَ ﴿١٣﴾

“dan Dia (menundukkan pula) apa yang Dia ciptakan untuk kamu di bumi ini dengan berlain-lainan macamnya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang mengambil pelajaran” (QS. an-Nahl /16:13).

Menurut Asy-Syuyuthi (2010), Dia menundukkan pula bagi kalian (apa yang Dia ciptakan) makhluk yang telah Dia ciptakan (untuk kalian di bumi ini) berupa hewan-hewan dan tumbuh-tumbuhan serta lain-lainnya (dengan berlain-lainan warnanya) seperti ada yang merah, kuning, hijau dan lain sebagainya (Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda kekuasaan Allah bagi kaum yang mengingatnya) mengambalnya sebagai pelajaran.

Allah swt. Menunundukkan *apa yang Dia kembangbiakkan untuk kamu di bumi* seperti aneka binatang, *dengan berlain-lainan warna jenis, bentuk dan cirinya*. *Sesungguhnya apa yang demikian itu benar-benar terdapat tanda yang jelas lagi agung yang menunjukkan kekuasaan Allah bagi kaum yang merenung dan ingin mengambil pelajaran* walau perenungan yang dilakukannya tidak terlalu menjadalam sebagaimana dipahami dari kata (يَذَّكَّرُونَ) (Shihab, 2002).

Kata (ذراً) *dzara'a* dipahami dalam arti penciptaan dalam bentuk pengembangbiakan dengan cara apapun . dengan demikian tidak termasuk dalam pengertian kata ini penumbuhan tumbuhan. Tetapi ada juga ulama yang memerlukan kata ini sehingga mencakup banyak hal seperti tumbuh-tumbuhan, hewan, gunung, batu-batuan dan barang tambang yang beraneka ragam warna, bentuk dan cirinya (Shihab, 2002).

Salah satu fauna tanah yang disebutkan dalam Alquran Allah swt. berfirman di dalam surat An-naml/27:18, yaitu:

حَتَّىٰ إِذَا آتَوْنَا عَلَىٰ وَادِ النَّمْلِ قَالَتْ نَمْلَةٌ يَا أَيُّهَا النَّمْلُ ادْخُلُوا مَسْكِنَكُمْ لَا
تَحْطَمَنَّكُمْ سُلَيْمَانُ وَجُنُودُهُ وَهُمْ لَا يَشْعُرُونَ

"hingga apabila mereka sampai di lembah semut berkatalah seekor semut: Hai semut-semut, masuklah ke dalam sarang-sarangmu, agar kamu tidak diinjak oleh Sulaiman dan tentaranya, sedangkan mereka tidak menyadari"; (QS. an-Naml/27:18).

Asy-Syuyuthi (2010) menjelaskan bahwa (Sehingga apabila mereka sampai di lembah semut) yaitu di kota Thaif atau di negeri Syam; yang dimaksud adalah semut-semut kecil dan semut-semut besar (berkatalah seekor semut) yaitu ratu semut, sewaktu melihat bala tentara Nabi Sulaiman, ("Hai semut-semut! Masuklah ke dalam sarang-sarang kalian, agar kalian tidak diinjak) yakni tidak terinjak-injak (oleh Sulaiman dan bala tentaranya, sedangkan mereka tidak menyadari") semut dianggap sebagai makhluk yang dapat berbicara, mereka melakukan pembicaraan sesama mereka.

Dikisahkan bahwa kemudian Sulaiman dan tentaranya berhenti agar para semut masuk ke dalam sarangnya, karena beliau tak ingin menginjak seekorpun

agar tidak melukai semut-semut itu, Dalam ajaran Islam mengenai hak asasi satwa disebutkan secara detail dan jelas. Pada kasus sarang semut dengan hukum yang berlaku adalah sebagai berikut: “Kerusakan atau perusakan karena dendam akibat terkena kerusakan adalah dilarang.” (لأضرار ولا ضرار) (Nafi',2010).

Fauna tanah lain yaitu rayap dalam Alquran Allah swt. berfirman dalam surat Saba/34: 14, yaitu:

فَلَمَّا قَضَيْنَا عَلَيْهِ الْمَوْتَ مَا دَهَمَهُمْ عَلَىٰ مَوْتِهِ إِلَّا دَابَّةُ الْأَرْضِ تَأْكُلُ مِن سَأْتِهِ^ط
 فَلَمَّا خَرَّ تَبَيَّنَتِ الْجِنُّ أَن لَّو كَانُوا يَعْلَمُونَ الْغَيْبَ مَا لَبِثُوا فِي الْعَذَابِ الْمُهِينِ ﴿١٤﴾

“Maka tatkala Kami telah menetapkan kematian Sulaiman, tidak ada yang menunjukkan kepada mereka kematiannya itu kecuali rayap yang memakan tongkatnya. Maka tatkala ia telah tersungkur, tahulah jin itu bahwa kalau Sekiranya mereka mengetahui yang ghaib tentulah mereka tidak akan tetap dalam siksa yang menghinakan”;(QS. Saba/34: 14).

Menurut Nafi' (2010) menjelaskan bahwa Allah ta'ala menceritakan tentang cara wafatnya Sulaiman serta bagaimana Allah merahasiakannya di hadapan para jin yang ditundukkan baginya untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan berat. Beliau diam dalam keadaan bersandar pada tongkatnya, sebagaimana yang dikatakan oleh Ibnu 'Abbas, Mujahid, al-Hasan, Qatadah dan selain mereka:”yaitu, dalam waktu yang cukup lama, hampir satu tahun. Lalu ketika binatang-binatang tanah (rayap) memakannya, rapuhlah tongkat itu dan Sulaiman jatuh ke tanah, sehingga barulah diketahui bahwa dia telah wafat sebelum itu dalam waktu yang cukup lama. Tampaklah nyata bagi jin dan manusia, bahwasannya bangsa jin tidak mengetahui perihal yang ghaib, sebagaimana yang mereka perkirakan dan mereka tunjukkan kepada manusia.

“Asbagh berkata:” telah sampai kepadaku bahwa tongkat itu tegak selama satu tahun lalu menjadi rapuh dan beliaupun bersyukur”.

Maksud dari surat Saba:14, sesungguhnya setelah kami menetapkan mati kepada Sulaiman, maka tidak ada yang menunjukkan kepada jin atas kematian Sulaiman itu, kecuali rayap yang masuk ke dalam tongkat Sulaiman. Karena ketika itu Sulaiman bertelekan pada tongkatnya, sementara ajal yang ditetapkan telah datang kepadanya, maka tongkat itu hancur, lalu jatuhlah Sulaiman tersungkur di atas tanah. Dan nyatalah bagi jin, bahwa mereka tidak mengetahui yang gaib, tentu mereka takkan tetap saja melakukan pekerjaan berat yang mereka lakukan, karena menyangkan bahwa Sulaiman masih jadi yang masuk akal ialah, bahwa rayap itu telah melalui menggerogoti tongkat, sedang Sulaiman tidak menyadari hal itu. Dan ketika dia bertelekan pada tongkat tersebut, maka datanglah maut kepadanya. Sementara itu rayap telah melakukan operasinya dalam tongkat, sehingga tongkat itu pun hancur, lalu sulaiman tersungkur di atas tanah. Maka tahulah jin tentang kedustaannya sendiri, karena mereka mengaku tahu tentang hal-hal yang gaib, tetntu takkan tetap memaksakan dirinya melakukan pekerjaan-pekerjaan berat yang dibebankan kepada mereka (Al-maragi, 1992).