

BAB VI

PEMBAHASAN UMUM

Agroforestri mengkombinasikan antara sistem pertanian dan kehutanan, dengan tujuan agar lebih beranekaragam, produktif, menguntungkan, menyehatkan dan berkelanjutan. Sistem agroforestri lebih menguntungkan dibandingkan metode produksi pertanian konvensional dan hutan melalui peningkatan produktifitas, manfaat ekonomi, dampak sosial, penyediaan jasa dan manfaat ekologi. Keanekaragaman di sistem agroforestri pada umumnya lebih tinggi dibandingkan sistem pertanian konvensional. Agroforestri menggabungkan beberapa spesies tanaman pada suatu area sehingga membentuk habitat yang lebih kompleks dan mendukung berbagai macam jenis burung, serangga dan hewan lainnya (Umrani & Jain, 2010).

Keberlangsungan ekosistem alami dan agroekosistem tergantung pada kontribusi arthropoda tanah dalam memberikan jasa ekosistem. Arthropoda tanah dapat memberikan dampak secara langsung maupun tidak langsung terhadap produktifitas lahan. Pengaruh langsung diberikan oleh arthropoda yang secara langsung berpengaruh terhadap produktifitas. Pengaruh tidak langsung diberikan oleh arthropoda tanah yang terlibat dalam proses siklus hara, memodifikasi struktur tanah dan membentuk jaring-jaring makanan, yang secara keseluruhan akan berpengaruh terhadap produktifitas (Barios, 2007).

Arthropoda tanah berpengaruh terhadap kesuburan tanah dengan 2 cara. Pertama, arthropoda tanah mendekomposisi seresah tumbuhan secara langsung dengan mengkonversi pada jaringan tubuhnya dan secara tidak langsung dengan cara mentransformasi secara fisik dan kimia menjadi substrat yang dapat digunakan untuk proses degradasi selanjutnya. Kedua, arthropoda tanah berpengaruh terhadap struktur fisik tanah (Culliney, 2013).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat fisik dan kimia tanah di Agroforestri Kopi bervariasi, karena pengambilan sampel dilakukan pada tempat dan waktu yang berbeda, yaitu: pH tanah agak asam sampai asam, C organik rendah sampai tinggi, rasio C/N rendah sampai tinggi, N rendah sampai sedang, P rendah sampai tinggi, K rendah sampai sangat tinggi. Menurut Supriadi (2017), karakteristik tanah untuk tanaman kopi Robusta adalah: kadar bahan organik di atas 3,5% (tinggi), kadar C di atas 2 % (sedang), rasio C/N antara 10-12 (sedang), pH tanah berkisar antar 5,5-6,5 (agak asam) dan kadar unsur hara N, posfor (P), kalium (K) sedang sampai tinggi. Berdasarkan kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman kopi robusta (Ritung dkk., 2007), maka lokasi penelitian di

Agroforestri Kopi memiliki suhu yang sesuai marginal, kelembaban cukup sesuai sampai sangat sesuai, pH sesuai marginal sampai cukup sesuai dan C organik sangat sesuai.

Arthropoda tanah yang berhasil dikoleksi selama penelitian terdiri dari klas Arachnida, Chilopoda, Collembola, Diplopoda dan Insekta. Klas Insekta memiliki jumlah ordo terbanyak, ordo Coleoptera memiliki jumlah famili terbanyak dan famili Formicidae memiliki jumlah genus terbanyak. Begum dkk. (2011) pada penelitiannya menemukan beberapa jenis arthropoda tanah dari kelompok Collembola, Hymenoptera (Formicidae), Coleoptera, Symphyla, Chilopoda, Diplopoda, Homoptera, Blatteria, Orthoptera dan Aranea. Gullan & Cranston (2010) menyampaikan bahwa kelompok arthropoda yang tinggal di tanah adalah Collembola, Protura, Diplura, ordo Blatodea, Orthoptera, Dermaptera, Coleptera dan Hymenoptera. Semut (Formicidae) dan beberapa kumbang (Coleoptera) adalah arthropoda yang paling banyak ditemukan di tanah yang kaya dengan seresah.

Arthropoda tanah yang berpotensi sebagai bioindikator kualitas tanah di Agroforestri Kopi adalah genus *Camponotus*, *Lepidocyrtus* dan *Desoria* (Tabel 16). Genus *Camponotus* adalah kelompok semut, sedangkan genus *Lepidocyrtus* dan *Desoria* termasuk kelompok Collembola.

Tabel 16. Arthropoda tanah yang berpotensi sebagai bioindikator kualitas tanah

TahapEksplorasi		Tahap Verifikasi		Tahap Pengujian	
Genus	Lokasi	Genus	Lokasi	Genus	Lokasi
<i>Arenivaga</i>	CA	<i>Desoria</i>	CA	<i>Lepidocyrtus</i>	AKK
<i>Periplaneta</i>	CA	<i>Ponera</i>	CA	<i>Desoria</i>	AKK
<i>Camponotus</i>	AK	<i>Myrmica</i>	AK		
		<i>Calymmaria</i>	AK		
		<i>Camponotus</i>	AK		
		<i>Pardosa</i>	AK		
		<i>Formica</i>	AK		
		<i>Drassyllus</i>	AK		
		<i>Geophilus</i>	AK		
		<i>Gryllus</i>	AK		
		<i>Lepidocyrtus</i>	AK		
		<i>Euborellia</i>	AE		

Keterangan: CA: cagar alam, AK: agroforestri kopi, AE: agroekosistem, AKK: agroforestri kopi kompleks

Sota dkk. (2001) melakukan penelitian kelimpahan arthropoda terrestrial di Sumatra Barat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok arthropoda yang ditemukan sangat melimpah adalah semut (73%). Semut ditemukan sangat dominan di lokasi penelitian.

Laba-laba yang berperan sebagai predator utama memiliki kelimpahan 14%. Sedangkan arthropoda lainnya adalah Orthoptera (4%), Coleoptera (3%), Dermaptera (1,4%), Isopoda (1,3%) dan kelompok yang kelimpahannya kurang dari 0,6%, yaitu Chilopoda, Diplopoda, Blattodea, Heteroptera dan larva Lepidoptera.

Semut dapat ditemukan di seluruh habitat terestrial. Ada sekitar 15.000 spesies semut dan baru 9.000-10.000 spesies yang sudah dideskripsikan. Seluruh semut masuk dalam kelompok yang sama, yaitu ordo Hymenoptera famili Formicidae. Di habitatnya, semut makan biji tumbuh-tumbuhan, nektar, embun madu dan jamur, tetapi sebagian besar adalah karnivora yang dapat mengendalikan populasi kelompok arthropoda yang lain. Beberapa semut ada yang berperan sebagai *scavenger* (Bolton, 1994).

Menurut Nakamura (2007), semut memiliki spesifisitas yang tinggi sehingga dapat dijadikan sebagai bioindikator perubahan habitat akibat penebangan hutan. Golan dkk. (2011) menyatakan bahwa semut dapat dijadikan sebagai indikator ekologi pada lingkungan yang mengalami perubahan secara periodik. Semut akan merespon perubahan dan gangguan yang terjadi di lingkungan.

Collembola memegang peranan penting dalam sirkulasi materi di tanah, membentuk struktur mikro tanah, memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah dan memelihara keberlangsungan hidup komunitas tanah (Chen dkk., 2007). Keberadaan Collembola akan mendukung keberadaan komunitas musuh alami di agroekosistem. Collembola dapat menjadi faktor penentu dinamika populasi kelompok pemangsa. Collembola merupakan salah satu mangsa penting bagi kelompok arthropoda tanah. Collembola menjadi mangsa dari kelompok tungau, Pseudoscorpion, laba-laba (Aranea), lipan dan serangga predator, seperti: kumbang Staphylinidae dan Carabidae. Kelompok pemangsa lain yang kurang penting adalah kepik pemangsa dan semut pemangsa (Bilde dkk., 2000; Suhardjono dkk., 2012).

Collembola dapat dijadikan sebagai bioindikator daerah yang terganggu. Collembola mempunyai sensitifitas yang sangat tinggi terhadap perubahan habitat, siklus hidupnya pendek dan mempunyai kekayaan spesies yang tinggi (Zeppelini dkk., 2009). Suhardjono dkk. (2012) menyatakan bahwa Collembola dapat dimanfaatkan sebagai bioindikator keadaan tanah. Hal itu kemungkinan karena beberapa jenis Collembola peka terhadap unsur tertentu di dalam tanah. Peran Collembola tersebut sudah banyak dimanfaatkan di kawasan Eropa dan Amerika, tetapi di Indonesia belum banyak diketahui.

Penelitian Cassagne dkk. (2003) menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara Collembola dengan kondisi kimia tanah dan tipe humus yang ada di hutan. Menurut

Kaneda & Kaneko (2002), Collembola pada umumnya hidup di seresah atau permukaan tanah dan memakan bahan organik. Kelimpahan Collembola akan bervariasi sesuai dengan tipe tanah dan musim.

Paul dkk. (2011) menyatakan bahwa kelimpahan Collembola sangat bervariasi sesuai dengan perubahan sifat fisik dan kimia tanah. Pada umumnya keanekaragaman dan kelimpahan Collembola di hutan lebih tinggi dibandingkan di agroekosistem. Hal ini disebabkan oleh tingginya gangguan yang terjadi di agroekosistem akibat pengolahan lahan, irigasi dan penggunaan pestisida, sehingga membuat tanah tidak kondusif untuk tempat tinggal dan pertumbuhan populasi Collembola.

Sistem pengelolaan pertanian konvensional dapat mengurangi kelimpahan Collembola. Kelimpahan Collembola di daerah yang masih alami lebih tinggi dibandingkan tempat yang menerapkan sistem pengelolaan lahan dengan input teknologi tinggi (Bedano dkk., 2006). Kelimpahan, keanekaragaman dan kekayaan jenis Collembola akan menurun sesuai dengan gradien perubahan lahan, yaitu mulai hutan yang tidak mendapat intervensi manusia sampai dengan lahan pertanian yang dikelola sepenuhnya oleh manusia (Sousa dkk., 2004).