

Collembola: Salah Satu Fauna Tanah di Pertanaman Kakao

Dwi Suci Rahayu¹⁾

¹⁾Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jl. PB. Sudirman 90 Jember 68118

Di dalam ekosistem pertanian seperti kebun kakao terdapat berbagai kelompok makhluk hidup yang saling tergantung satu sama lain membentuk komunitas biotik. Tanaman kakao tumbuh bersama-sama dengan berbagai jenis tanaman lain untuk memperoleh unsur hara, air dari dalam tanah dan udara serta energi dari sinar matahari. Tanaman-tanaman tersebut dimakan oleh berbagai jenis binatang pemakan tumbuhan/herbivora termasuk serangga hama, sedangkan binatang pemakan tumbuhan akan dimakan oleh binatang pemakan daging. Collembola merupakan salah satu fauna tanah yang bermanfaat sebab salah satu fungsinya sebagai indikator kesuburan dan pencemaran di tanah. Peranan Collembola bermanfaat untuk perkebunan kakao.

Fauna tanah dapat diklasifikasikan menjadi 3 kelompok berdasarkan ukuran panjang tubuhnya, yaitu mikrofauna, mesofauna, dan makrofauna. Collembola termasuk kelompok mesofauna yang ukuran panjang tubuhnya $\pm 0,25-8,00$ mm dan ukuran terbesar yang hidup di tanah adalah ± 5 mm. Collembola umumnya dikenal sebagai organisme yang hidup di tanah dan memiliki peran penting sebagai perombak bahan organik tanah. Collembola dikenal juga dengan istilah *Springtail* (ekor pegas) karena sifat dari ekor Collembola yang seperti pegas. Serangga yang termasuk dalam ordo Collembola terbagi atas beberapa famili yaitu Ocychiuridae, Podiridae, Hypogastruridae, Entomobryidae, Isotomidae, Sminthuridae, dan Neelidae.

Ciri-ciri Umum Collembola

Collembola merupakan Hexapoda yang tubuhnya dilengkapi seta tetapi tidak bersayap (Apterigota). Bentuk tubuhnya bervariasi ada

yang gilik, oval atau pipih dorsal-ventral. Ukuran Collembola berkisar antara 0,25 –8,00 mm. Warna tubuhnya bervariasi, putih, kuning, jingga, merah merona hitam, abu-abu, dan bahkan ada yang berwarna polos, bernoda bahkan bergaris-garis warna tertentu. Collembola memiliki antena 4-6 ruas, dapat lebih pendek dari kepala atau lebih panjang dari seluruh tubuhnya. Antena jantan kadang mengalami modifikasi sebagai organ penjepit. Antena mempunyai seta kemosensorik dan ujung antena bentuknya bervariasi. Di belakang antena terdapat sepasang mata oseli dan organ yang menyerupai cincin atau roset yang dikenal sebagai sensor penciuman. Tipe mulut dari serangga ini adalah mengunyah, tetapi dengan variasi bentuk maxilla dan mandibula antara lain panjang, runcing seperti stilet, bersatu dengan sisi labium membentuk sebuah lubang kerucut di dalam sehingga bagian mulut yang lain nampak melekek ke dalam^{2&4}).

Bagian toraks dibagi menjadi 3 ruas dan terdapat tiga pasang tungkai, masing-masing tungkai

dibagi menjadi subkoksa, koksa, trokanter, femur, tibiotarsus dan pretarsus. Bentuk lain yang unik dan tidak dijumpai pada serangga lainnya adalah abdomennya yaitu abdomen terdiri dari enam ruas, pada bagian ventral ruas pertama terdapat tabung ventral atau kolofor yang merupakan organ tambahan yang memungkinkan Collembola untuk melekat dan berjalan di permukaan tanah. Selain itu, organ ini juga dapat digunakan untuk menghisap air dari alam bebas. Ruas ketiga terdapat retinakulum dan ruas keempat terdapat furka. Furka terdiri dari bagian basal, manubrium, sepasang dens dan mukro berduri atau berlamela. Celah genital jantan atau betina terdapat pada abdomen kelima, celah anal berada pada abdomen keenam⁴⁾.

Ekor pegas Collembola mempunyai struktur bercabang (furka) pada bagian ventral ruas abdomen keempat. Fungsi organ ini sebagai alat melompat dengan cara kerja mirip pegas sehingga mampu melompat hingga 75-100 mm. Dalam keadaan istirahat, furka akan terlipat ke depan di bawah abdomen dan dijepit oleh retinakulum. Retinakulum atau tenakulum merupakan embelan berbentuk capit yang terdapat pada bagian ventral abdomen ke tiga. Ketika otot berkontraksi, furka kembali ke posisi tidak lentur kemudian akan memukul substrat sehingga mendorong Collembola tanah ke udara⁴⁾.

Collembola tidak mengalami metamorphosis sempurna, tetapi hanya terjadi pergantian kulit sebanyak 5-6 kali. Bentuk pradewasa dan dewasa mirip satu dengan yang lainnya. Kedua bentuk stadia tersebut dibedakan oleh ukuran, jumlah seta dan tidak adanya organ genitalia pada stadia pradewasa. Persamaan penampilan ini mempermudah pengenalan sampai taraf takson tertentu. Pergantian kulit tetap berlangsung meskipun telah mencapai kematangan alat reproduksi, biasanya dapat berlangsung 3-12 kali. Kenyataan ini sering menimbulkan permasalahan dalam taksonomi, karena pergantian kulit tersebut Collembola mengalami perubahan nisbah ukuran organ-organ tertentu. Periode perkembangan pertumbuhan Collembola bervariasi bergantung pada jenisnya, berkisar dari beberapa hari sampai beberapa bulan⁴⁾.

Laju pertumbuhan Collembola berhubungan dengan temperatur dan makanan. Temperatur yang lebih tinggi mempercepat laju pertumbuhan

dan pergantian kulit. Pada beberapa spesies terutama yang berada di daerah tropis Collembola dapat melakukan empat kali regenerasi, sedangkan di luar daerah tersebut hanya dapat mengalami satu kali. Collembola mengalami pergantian morfologi (bentuk) secara perlahan selama periode tertentu. Ukuran badan relatif meningkat hingga kepala, seta dorsal mengalami pergantian kulit, segmen antena memanjang, lekuk genital berkembang menjadi operculi dan pola-pola seta, furcula membesar, kombinasi dan pola warna berkembang¹⁾.

Collembola berkembang biak dengan bertelur dan diletakkan secara tunggal di dalam semak-semak. Seekor betina mampu bertelur sekitar 90-150 butir selama hidupnya.

Habitat dan Distribusi Collembola

Collembola biasanya dapat ditemukan permukaan tanah yang banyak mengandung humus dan seresah. Habitat yang disukai Collembola yaitu tanah yang berhumus tebal, lembab tidak basah dan tidak terkena cahaya matahari secara langsung. Habitat seperti ini berkisar pada kedalaman tanah 0 cm sampai 15 cm. Namun ada juga informasi lain yang menyebutkan bahwa lapisan tanah yang mengandung individu Collembola tanah paling tinggi adalah permukaan tanah (0-2,5 cm). Pada lapisan ini paling banyak ditemukan jamur dan sisa bahan organik sebagai pakan Collembola tanah. Kedalaman tanah yang berbeda mempunyai keanekaragaman dan populasi Collembola tanah yang berbeda pula. Kedalaman tanah juga menentukan ciri morfologi yang berkaitan dengan pemilihan habitat. Ukuran tubuh menentukan seleksi habitat yang dihuni Collembola tanah. Collembola juga dapat hidup di tempat yang tersembunyi seperti pada jamur, reruntuhan pohon, di bawah kulit kayu, gua sarang kelelawar, laut, pesisir pantai dan air tawar⁴⁾.

Distribusi Collembola sangat luas karena dapat ditemukan di berbagai macam habitat. Pemencaran Collembola bisa melalui bantuan partikel tanah dan bahan organik, bisa juga dengan bantuan angin atau air. Collembola teresterial sangat terpengaruh oleh sifat tanah, sehingga pada keadaan tanah tertentu hanya dapat hidup kelompok Collembola tertentu.

Peranan Collembola

Keanekaragaman mesofauna dan makrofauna tanah berkaitan erat dengan bahan organik tanaman yang ditambahkan pada tanah. Fauna tanah berpengaruh terhadap proses-proses biologi tanah di antaranya adalah proses pelapukan dan peruraian bahan organik. Hasil penelitian juga menunjukkan adanya hubungan yang positif antara laju dekomposisi bahan organik tanaman dengan jumlah individu mesofauna dan makrofauna dalam tanah. Apabila terjadi kenaikan laju dekomposisi bahan organik tanaman, maka akan diikuti oleh kenaikan jumlah individu mesofauna dan makrofauna tanah. Sebaliknya, apabila laju dekomposisi mengalami penurunan maka jumlah individu mesofauna dan makrofauna tanah juga akan mengalami penurunan⁵⁾.

Collembola dapat dipakai sebagai indikator tingkat kesuburan tanah. Pada keadaan tanah yang berbeda, akan menunjukkan angka populasi Collembola yang berbeda pula. Sehingga ukuran populasi suatu tempat dapat menunjukkan sifat/keadaan tanah tempat tersebut. Peranan Collembola ini sudah pernah diterapkan di area revegetasi *tailing* timah di Pulau Bangka³⁾. Pemanfaatan fauna tanah dari kelompok invertebrata sebagai pemantauan keberhasilan revegetasi memiliki keunggulan tersendiri, diantaranya lebih hemat biaya dan menghasilkan informasi kondisi lingkungan yang lebih tinggi dibanding kelompok vertebrata dan tanaman⁴⁾.

Keragaman jenis dan kelimpahan Collembola terkait dengan kontaminasi logam berat, dapat memonitor tingkat pencemaran dalam tanah³⁾. Selain itu, Collembola juga dapat berfungsi sebagai indikator terhadap dampak penggunaan herbisida serta sebagai faktor penyeimbangan fauna tanah²⁾. Hal ini dikarenakan Collembola mudah diidentifikasi dan dapat ditemukan dalam jumlah yang banyak. Penggunaan herbisida ternyata dapat menurunkan populasi Collembola diikuti oleh penurunan populasi mikroartropoda tanah lain yang memanfaatkan Collembola sebagai sumber pakan.

Dalam hubungannya dengan kelembaban, Collembola tanah dimungkinkan untuk menjadi indikator keadaan air tanah. Kandungan air tanah akan mempengaruhi komposisi jenis tertentu dari

komunitas Collembola dalam tanah. Jika terjadi kekeringan atau kebanjiran, beberapa jenis Collembola melakukan migrasi ke lapisan tanah yang lebih dalam.

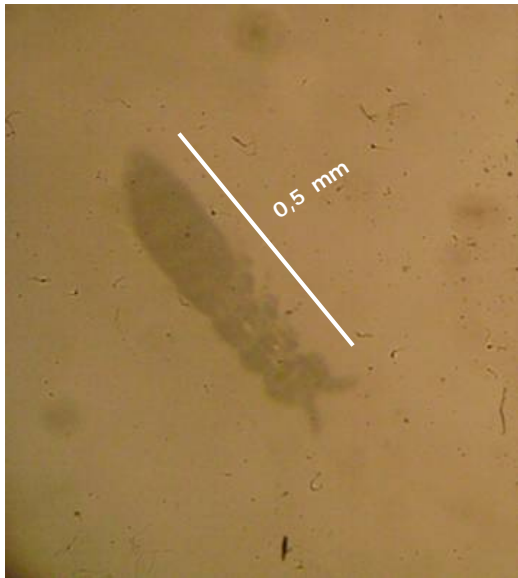
Faktor abiotik seperti suhu tanah dan kelembaban dapat mempengaruhi komunitas Collembola tanah. Setiap kenaikan suhu lebih dari 4°C di hutan pinus Latvia utara kekayaan spesies Collembola tanah mengalami penurunan. Kelembaban tanah memainkan peranan penting dalam penyebaran Collembola tanah. Kelembaban merupakan penyebab utama rendahnya tingkat populasi Collembola pada bulan-bulan kering. Beberapa spesies Collembola peka terhadap kelembaban tanah sehingga variasi komposisi spesies dan populasi berbeda.

Koleksi Collembola di Pertanaman Kakao

Koleksi Collembola yang hidup dipermukaan tanah di pertanaman kakao dilakukan di Kebun Percobaan Kaliwining, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Collembola ditangkap menggunakan *pitfall* trap yang dipasang di sepuluh titik pengambilan. Lokasi pengambilan sampel dilakukan pada pertanaman kakao dengan penangkas lamtoro, jarak tanam 3 x 3. Sampel yang tertangkap kemudian dipisahkan dari kotoran dan serangga lain, selanjutnya diidentifikasi di laboratorium. Famili Collembola yang ditemukan diantaranya Entomobryidae, Isotomidae dan Hypogastridae.

Ciri-ciri Famili Isotomidae:

- Merupakan family yang jumlahnya banyak dan hidup di berbagai habitat.
- Isotomidae berwarna putih, putih kuning, dan hijau sampai biru, coklat dan ungu tua dengan garis-garis longitudinal atau pita-pita transversal.
- Tubuh memanjang, tidak bersisik dan jika memiliki seta bentuknya sederhana.
- Abdomen memiliki 6 ruas yang jelas terlihat. Ruas abdomen ketiga dan keempat kira-kira sama panjang dengan panjang garis tengah ruas abdomen ketiga.
- Ruas tubuh nampak mampat dan berlekatan satu dengan yang lain.



Contoh Collembola yang ditemukan di kebun kakao KP. Kaliwining (Rahayu, 2018)

- Pada sisi ventral segmen abdomen keempat terdapat ekor atau furkula (ekor pegas yang berfungsi untuk melompat).

Ciri-ciri Famili Entomobryidae:

- Entomobryidae memiliki ukuran tubuh panjang dan lebih besar dari family Isotomidae.
- Berwarna kecoklat-coklatan atau keputih-putihan dan beberapa jenis ada yang memiliki warna tubuh dengan kombinasi yang unik.
- Memiliki antena panjang, memiliki abdomen enam ruas dan ruas abdomen keempat sangat besar. Protoraks menyusut, biasanya tidak terlihat dari atas dan tidak memiliki rambut-rambut duri atau seta di bagian dorsal.
- Tubuh bersisik dan jika ada seta bentuknya seperti gada. Furkula berkembang dengan baik.

Ciri-ciri Famili Hypogastridae:

- Memiliki ukuran tubuh dengan panjang 1-2 mm, tidak bergranula dan tidak memiliki pseudoseli.
- Memiliki furkula dengan ukuran kecil, bahkan ada yang tidak ada furkulanya.
- Warna tubuhnya ada yang kekuningan, kecoklatan, orange, biru, dan kehijauan.

Penutup

Keberadaan Collembola tanah sebagai bagian dari komunitas fauna tanah memiliki

peranan yang penting dalam memantau kesuburan tanah, maka kajian terhadap pemanfaatan kelompok invertebrata ini sangat diperlukan. Dengan pendekatan ini diharapkan dapat menghasilkan informasi kondisi lingkungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok vertebrata dan tanaman serta lebih menghemat biaya. Selain itu, juga diharapkan untuk mengetahui dampak pengolahan tanah yang disertai penggunaan herbisida terhadap penurunan kualitas lahan.

Sumber Pustaka

- ¹⁾Ganjari, L.E. (2012). Kemelimpahan Jenis Collembola pada Habitat *Vermikomposting*. *Widya Warta*, 01, 131-144.
- ²⁾Kurnia L.A.I. (2009). *Kemelimpahan Collembola pada Rizosfer Gulma Siam di Tanah Batuan Vulkanik dan Kapur*. Skripsi. Fakultas Pertanian UGM.
- ³⁾Nurtjahya, E.; D. Setiadi; E. Guhardja; Muhadiono & Y. Setiadi (2007). Populasi Collembola di lahan revegetasi tailing timah di Pulau Bangka. *Biodiversitas*, 4, 309-313.
- ⁴⁾Rohyani, I.M (2012). *Pemodelan Spasial Kelimpahan Collembola Tanah pada Area Revegetasi Tambang PT. Newmont Nusa Tenggara*. Disertasi. IPB.
- ⁵⁾Wulandari, S.; Sugiyarto & Wiryanto (2005). Pengaruh keanekaragaman mesofauna dan makrofauna tanah terhadap dekomposisi bahan organik tanaman di bawah tegakan sengon (*Paraserianthes falcataria*). *Bioteknologi*, 4, 20-27.

0