

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2003 hingga bulan Juni 2004 dengan pengambilan sampel tanah setiap dua minggu sekali. Pengambilan sampel tanah dalam penelitian ini dilakukan di lahan pertanian, areal perkemahan dan hutan campuran kawasan hutan wisata Penggaron, Ungaran. Proses penyortiran mikroartropoda tanah, pengamatan dan identifikasi mikroartropoda tanah dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Biosistematika Biologi FMIPA UNDIP.

3.2. Cara Kerja

3.2.1. Penentuan Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ditentukan berdasarkan kondisi habitat di kawasan Hutan Wisata Penggaron, Ungaran, sehingga ditetapkan 3 stasiun, yaitu :

Stasiun I : Lahan pertanian, yaitu lahan yang telah diolah oleh manusia.

Stasiun II : Areal perkemahan, yaitu areal yang sering digunakan untuk aktivitas berkemah.

Stasiun III : Hutan campuran, yaitu ekosistem yang belum terganggu (terkena dampak aktivitas manusia).

3.2.2. Pengambilan Sampel Tanah

Titik sampling ditentukan dengan menarik garis transek sepanjang 10 m. Setiap jarak 2 m pada garis transek diambil sebanyak 3 titik sampling pada

masing-masing stasiun secara acak. Sampel tanah diambil dengan menggunakan bor tanah berdiameter 8,5 cm dan kedalaman 10 cm. Sampel yang didapat kemudian dimasukkan ke dalam kantong sampel yang terbuat dari kain katun hitam yang diberi label.

3.2.3. Pengukuran Faktor Abiotik Lingkungan

Suhu udara diukur dengan menggunakan termometer udara, suhu tanah dengan menggunakan termometer tanah, kelembaban udara relatif dengan menggunakan higrometer, pH tanah dengan menggunakan pH meter tanah pada masing-masing stasiun. Masing-masing pengukuran dilakukan tiga kali pengulangan.

Dalam pengukuran kadar organik tanah diasumsikan bahwa semua bahan organik akan volatil jika dibakar pada suhu 600°C selama 3 jam. Selisih berat antara sebelum dan sesudah pembakaran dianggap sebagai kandungan bahan organik yang hilang. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

10 gram sampel tanah diambil, kemudian dihaluskan dengan bantuan mortir dan dimasukkan ke dalam cawan porselen. Bahan tersebut dimasukkan ke dalam oven untuk dikeringkan pada suhu 120°C selama 6 hari, sehingga beratnya konstan. Tanah yang telah kering bebas air tersebut diambil 5 gram, kemudian dibakar di dalam tungku pembakar ("furnace muffle") pada suhu 600°C selama 3 jam sehingga semua materi organik terbakar. Penimbangan kembali dilakukan terhadap bahan tersebut. Selanjutnya selisih berat antara sebelum dan sesudah

pembakaran dihitung. Kemudian kadar total organik tanah dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Adianto, 1993):

$$\frac{\text{berat awal} - \text{berat sisa pembakaran}}{\text{berat awal}} \times 100 \%$$

3.24. Penyortiran Mikroartropoda Tanah

3.2.4.1. Metode Corong Barlese Tullgren

Penyortiran dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Biosistematik dengan menggunakan alat corong Barlese Tullgren yang telah dimodifikasi (Gambar 3.1). Pengekstrak kering corong Barlese Tullgren ini menggunakan perangsang panas. Adapun pemisahan hewan dari sampel tanah tergantung pada pergerakan hewan. Sampel ditempatkan di atas kasa, kemudian disinari lampu 40 W selama 4 hari. Pada bagian bawah corong diberi tempat berisi alkohol 70% sebagai larutan fiksatif untuk menangkap fauna yang jatuh.



Gambar. 3.1. Alat corong Barlese Tullgren modifikasi

3.2.4.2. Metode Pengapungan

Metode pengapungan merupakan metode lanjutan yang dilakukan setelah ekstraksi sampel tanah dengan menggunakan metode corong Barlese Tullgren. Metode pengapungan ini dilakukan agar diperoleh sampel mikroartropoda tanah yang baik, dimana sisa tanah yang masih ada di atas kasa mempunyai kemungkinan masih tersisa mikroartropoda tanah yang tidak dapat turun masuk ke dalam perangkap larutan fiksatif. Metode pengapungan menggunakan prinsip bahwa partikel yang mempunyai gaya berat lebih rendah dibandingkan dengan gaya berat medium, akan mengapung di permukaan medium. Efisiensi metode pengapungan dapat ditingkatkan dengan penambahan garam magnesium sulfat untuk menaikkan gaya berat medium (Pedigo, 1989). Menurut Wallwork (1970), tahapan dalam melakukan metode pengapungan adalah sebagai berikut : Sampel tanah dilunakkan dalam wadah berisi air dengan menggunakan batang pengaduk. Kemudian ditambahkan air sebanyak 1,6 L dan 100 gram kristal $MgSO_4$ (sampai jenuh). Selanjutnya diaduk sampai rata kemudian didiamkan selama 3 hari. Setelah tanah mengendap, akan terjadi pemisahan lapisan, di mana air, tanaman, dan organisme terletak di lapisan atas. Lapisan atas disaring dengan menggunakan saringan yang halus, kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel.

3.2.5. Pengamatan dan Identifikasi Mikroartropoda tanah

Pengamatan mikroartropoda tanah yang diperoleh menggunakan mikroskop binokuler, selanjutnya diidentifikasi menggunakan kunci identifikasi maupun mencocokkan dengan gambar pustaka yang ada. Identifikasi dilakukan sampai tingkat ordo (Addison, dkk, 1998; Vu, 2000; Lachnicht, dkk., 2002).

Setelah diidentifikasi, diawetkan dalam larutan alkohol 70%. Pustaka acuan yang digunakan dalam identifikasi adalah sebagai berikut :Linguist dan Evan (1965); Brown (1980); Subyanto dan Sultoni (1991); Borrer, dkk (1992); Suin (1997).

3.3. Parameter Penelitian

3.3.1. Parameter Utama

1. Kemelimpahan mikroartropoda tanah
2. Kadar organik tanah

3.3.2. Parameter Pendukung

1. pH tanah
2. Suhu tanah
3. Kelembaban tanah
4. Kelembaban udara relatif
5. Suhu udara
6. Struktur tanah

3.4. Analisa Data

1. Indeks Keanekaragaman Jenis Shannon – Wiener (Odum, 1996) :

$$H' = - \sum ni / N \ln ni / N$$

Keterangan : H' = indeks keanekaragaman Shannon - Wiener

ni = jumlah individu ordo ke-i

N = jumlah total individu

\ln = logaritma normal

2. Indeks Kemelimpahan Relatif

$$D_i = n_i / N \times 100 \%$$

Keterangan : D_i = indeks kemelimpahan relatif

n_i = jumlah individu ordo ke- i

N = jumlah total individu

3. Indeks Derajat Perubahan Keanekaragaman

Untuk mengetahui perbedaan keanekaragaman mikroartropoda tanah di habitat yang tidak terkena gangguan (dampak aktivitas manusia) dengan habitat yang telah terkena gangguan (terkena dampak aktivitas manusia), digunakan indeks derajat perubahan keanekaragaman untuk 4 kelompok takson, yaitu : Oribatida, Acarina lainnya (Acarina secara keseluruhan kecuali Oribatida), Collembola, dan Insekta lainnya (Insekta secara keseluruhan kecuali Collembola). Indeks derajat perubahan keanekaragaman (ΔV) menggunakan lima parameter, yaitu kemelimpahan kelompok takson (x), jumlah kelompok takson (S), jumlah unit sampel (n), indeks keanekaragaman takson ($H'x$), indeks keanekaragaman cenotic ($H'y$), dengan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$\Delta V = [V(x) + V(S) + V(n) + V(H'x) + V(H'y)] / K$$

dimana K adalah jumlah parameter yang digunakan, dan :

$$V_m = (C_m - I_m) / (C_m + I_m)$$

dimana I_m adalah parameter nilai m pada ekosistem yang tidak terganggu (terkena dampak aktivitas manusia); dan C_m adalah parameter nilai m pada ekosistem

yang diduga telah terganggu (terkena dampak aktivitas manusia). V_m memiliki nilai berkisar antara -1 hingga $+1$. Jika $C_m = I_m$, maka tidak ada perbedaan keanekaragaman antara dua ekosistem. Jika $C_m < I_m$, maka perbedaan keanekaragaman antara dua ekosistem adalah negatif. Apabila nilai $C_m > I_m$, maka perbedaan keanekaragaman antara dua ekosistem adalah positif (Cancela, 1996).

4. Analisa Regresi Linier Ganda

Analisa regresi linier berganda dilakukan untuk melihat hubungan antara kemelimpahan mikroartropoda tanah yang ditemukan dengan faktor-faktor abiotik lingkungan yang terukur.

Bentuk hubungan tersebut dinyatakan sebagai berikut :

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_6 X_6$$

Keterangan :

Y = variabel tidak bebas (kemelimpahan mikroartropoda tanah)

α = intersep

$\beta_1 - \beta_6$ = koefisien regresi

$X_1 - X_6$ = faktor-faktor abiotik lingkungan yang terukur

Adapun derajat hubungan variabel – variabel dalam persamaan regresi tersebut di atas dinyatakan sebagai r (koefisien korelasi). Nilai r memiliki kriteria hubungan sebagai berikut (Djarwanto, 1998) :

- $0 < |r| < 0,20$; tidak ada korelasi
- $0,20 < |r| < 0,40$; korelasi lemah
- $0,40 < |r| < 0,70$; korelasi sedang
- $0,70 < |r| < 1,00$; korelasi kuat