

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Tempat dan Waktu Penelitian.

###### 1. Tempat Penelitian

Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada pertimbangan bahwa Gondangrejo merupakan hutan rakyat yang sekarang sudah beralih fungsi menjadi lahan pertanian dengan berbagai lingkungan penggunaan lahan yang meliputi: polikultur, monokultur dan tanaman semusim. Gondangrejo merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Karanganyar yang memiliki tanah dengan kandungan liat tinggi yaitu lebih dari 30%; bilamana kondisi kering tanah mengkerut sehingga tanah pecah-pecah dan keras dan apabila kondisi basah tanah mengembang dan lengket (Hanafiah *et al*, 2005).

Letak astronomis berada pada kisaran  $07^{\circ}27'607''$  hingga  $07^{\circ}28'578''$  LS dan  $110^{\circ}49'497''$  hingga  $110^{\circ}5'357''$  BT dengan ketinggian 167–194 mdpl. Gondangrejo mempunyai topografi datar hingga berbukit. Namun untuk tempat penelitian diambil daerah datar dengan kemiringan 0-15%. Tempat penelitian dilakukan di daerah Gondangrejo dengan berbagai sistem penggunaan lahan . Penelitian lapang dilakukan di enam penggunaan lahan yaitu (1) Hutan Krendowahono terletak di Dusun Krendowahono Desa Krendowahono, (2) Agroforestri Kompleks di dusun Bojong, (3) Agroforestri Sederhana di dusun Tanjung, Desa Dayu, Dusun Sidomulyo, (4) Monokultur *Tectona grandis*/Jati di Dusun Sidomulyo, Desa Dayu, (5) Polikultur *Tectona grandis*-*Acacia sp*/Jaati-*Acacia* di Dusun Tanjung Desa Dayu dan (6) Monokultur tanaman semusim *Arachis hypogea* Kacang Tanah di Dusun Jambu Desa Dayu.

## 2. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada musim kemarau. Waktu penelitian dimulai dari persiapan sampai dengan selesai lapangan yaitu: bulan Juni 2012 sampai dengan Agustus 2012.

## B. Variabel Penelitian

Variabel menurut Kerlinger (1973) adalah konstruk (*constructs*) atau sifat yang akan dipelajari, lebih lanjut Sugiyono (2006) menyatakan bahwa variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu untuk dipelajari untuk dapat ditarik kesimpulan.

Dalam penelitian ini, variabel-variabelnya adalah sebagai berikut:

### 1. Variabel Independen

Dalam penelitian ini sebagai variabel independennya (X) adalah kelembaban udara ( $X_1$ ), kelembaban tanah ( $X_2$ ), suhu tanah ( $X_3$ ), suhu udara ( $X_4$ ), intensitas cahaya ( $X_5$ ), luas naungan pohon ( $X_6$ ), tebal seresah ( $X_7$ ) dan kepadatan cacing tanah ( $X_8$ ).

### 2. Variabel Dependen

Variabel Dependen disebut sebagai variabel output atau variabel terikat yaitu variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Dalam penelitian ini sebagai variabel terikatnya (y) adalah konsentrasi  $CO_2$ .

## C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode sebagai berikut :

### 1. Observasi dan eksperimen lapangan.

Inventori cacing tanah dari berbagai penggunaan lahan dengan monolit yaitu menghitung kepadatan cacing tanah, mengukur ketebalan

*commit to user*

seresah, iklim mikro, mengukur luas naungan pohon, mengukur konsentrasi pelepasan CO<sub>2</sub>.

**a. Pengamatan Cacing Tanah di Lapang :**

Melakukan penghitungan cacing tanah dari enam Penggunaan Lahan yaitu: hutan, agroforestry kompleks, agroforestry sederhana, monokultur jati (*Tectona grandis*), polikultur jati-akasia (*Tectona grandis-Acacia*) dan tanaman semusim kacang tanah (*Arachis hypogea*). Pengambilan dan pengukuran cacing tanah meliputi jumlah/kepadatan. Setiap Penggunaan Lahan dilakukan tiga kali ulangan. Kepadatan cacing tanah dihitung berdasarkan atas jumlah cacing per satu meter persegi (ekor/m<sup>2</sup>) dengan mengkonversi dari hitungan metode monolit dengan cm<sup>2</sup> ke satuan m<sup>2</sup> yaitu 10.000/625x jumlah cacing.

Penelitian dilakukan pada enam penggunaan lahan dan data yang ingin dicari adalah data eksistensi atau kepadatan cacing tanah, data luas naungan pohon dan data iklim mikro. Pengambilan data untuk inventori/ sampel cacing tanah menggunakan monolit dengan ukuran 25cmx25cm dengan kedalaman 0-10cm, 10-20 cm dan 20-30 cm. Tanah dari monolit dipisahkan secara manual (*hand sorting*) dari tanah, kemudian cacing dimasukkan ke dalam flakon yang berisi formalin 4% selama beberapa detik hingga tubuhnya kaku. Terakhir cacing tanah siap dimasukkan dalam flakon yang berisi alkohol 70% dan sudah diberi label.

**b. Pengukuran luas naungan pohon:**

Luas naungan pohon / luas tajuk diukur berdasar atas transek berukuran 40mx50m. Semua jumlah naungan pohon dalam area ukuran tersebut diukur luas tajuknya. Batang pohon sebagai titik garis

tengah naungan tajuk yang terpanjang dengan menyentuh batang diluruskan sampai naungan berikutnya kemudian dibagi dua sebagai r atau jari-jari dengan satuan cm ke m.

### c. Pengukuran Ketebalan Seresah

Ketebalan seresah dari permukaan tanah sampai permukaan seresah dalam mm. Pengukuran dilakukan terhadap seresah permukaan tanah dengan menggunakan frame berukuran 50cmx50cm yang disebut *standing litter* sejumlah 3 dan diletakkan secara acak pada transek 5mx40m. Mengukur ketebalan dengan cara menekan permukaan seresah dengan tangan kiri dan tangan kanan mengukur jarak antara permukaan tanah dengan permukaan seresah menggunakan jangka sorong atau penggaris.

### d. Pengukuran konsentrasi pelepasan CO<sub>2</sub>

Pengukuran konsentrasi pelepasan CO<sub>2</sub> dilakukan pada hari ke- 20, hal ini mengacu pada pertumbuhan vegetatif kacang tanah. Alat yang digunakan adalah boks penangkap gas CO<sub>2</sub> (sungkup), termometer, jarum suntik, *mesocosm*, alat tulis dan blangko pengamatan. Bahan yang diperlukan adalah gas standard CO<sub>2</sub> 10600 ppm. Penetapan konsentrasi dengan menggunakan Gas Chromatography.

#### 1) Pembuatan *Mesocosm*

*Mesocosm* yang dimaksud merupakan lubang di tanah dengan ukuran 50x40x30 cm yang dilapisi dengan plastik yang telah dilubangi dibagian bawahnya (Nebert, L.D. 2010). *Mesocosm* ini berbahan plastik yang dilubangi 1 mm di bagian bawah berfungsi untuk drainase, mengontrol populasi cacing, dan sebagai alas tambahan pada kondisi lapangan. Di bawah plastik diberi

paranet yang berfungsi untuk menghambat keluarnya cacing melalui lubang-lubang plastik yang telah dibuat. Di atas *mesocosm* dipasang paranet untuk menghindari seresah yang jatuh ke *mesocosm* yang dapat mempengaruhi perlakuan seresah yang dilakukan.

## 2) Sterilisasi Tanah dan Pemberian Seresah

Sterilisasi tanah dilakukan dengan tujuan untuk mengeliminasi biota-biota tanah sehingga tanah yang diaplikasikan dalam *mesocosm* merupakan tanah steril tanpa adanya biota tanah. Sterilisasi tanah dilakukan dengan menggunakan larutan *formaldehyde*. Pemberian seresah dilakukan pada permukaan. Pemberian seresah dilakukan setelah tanah disterilkan. Banyaknya seresah yang ditambahkan dalam *mesocosm* pada setiap penggunaan lahan berbeda-beda. Setelah disterilkan dan mendapat perlakuan seresah, tanah diinkubasi.

Melakukan uji lapang untuk mengetahui peran cacing tanah terhadap konsentrasi pelepasan CO<sub>2</sub>. Tanah yang diaplikasikan dipolibag harus difumigasi selama dua minggu setelah itu dicampur seresah, didiamkan tiga hari baru diaplikasikan.

## 3) Aklimatisasi Cacing Tanah

Jenis cacing yang ada di Kecamatan Gondangrejo adalah *Pontoscolex corethrurus* dan *Metaphire javanica*. Kepadatan populasi cacing tanah disetiap penggunaan lahan berbeda-beda tergantung pada tutupan lahannya. Aklimatisasi cacing tanah dalam *mesocosm* dilakukan setelah tanah diinkubasi.

#### 4) Prosedur pengambilan gas CO<sub>2</sub>

Pengambilan sampel gas CO<sub>2</sub> dilakukan pada pukul 06.00-08.00 WIB dengan metode *Dynamic Closed Chamber* (Bain, W.G. *et al.*, 2005) berukuran 40x20x20cm. Pengambilan sampel gas dilakukan dengan menggunakan suntikan volume 10 ml yang ditutup dengan *septum* dan dilapisi *aluminium foil*. Pengukuran CO<sub>2</sub> dilakukan pada hari ke-20 mengacu pada pertumbuhan vegetatif kacang tanah. Untuk mengetahui variasi konsentrasi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) pengambilan dilakukan pada rentang waktu masing-masing 15 menit, yaitu pada menit ke 15, ke 30, ke 45 dan 60. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui dinamika konsentrasi gas rumah kaca. Setelah sample diambil kemudian dikirim ke Balingtan (2007) Jakenan, Pati untuk dianalisis.

#### e. Pengukuran Iklim Mikro

Pengukuran iklim mikro sangat penting karena menunjang kehidupan cacing tanah, pengukuran iklim mikro dilakukan pagi dan siang hari seminggu dua kali dan pada setiap ulangan tiga kali pengamatan.

##### 1) Pengukuran Suhu tanah

Pengukuran suhu tanah pada setiap lokasi pengamatan dengan cara menggunakan soil termometer dan dilakukan pada setiap titik ulangan pada pagi dan siang hari, dan pengamatan dilakukan dua kali setiap minggu selama tiga bulan.



## 2) Suhu udara

Suhu udara dibawah naungan perlu diukur pada titik yang sama pada suhu tanah dengan thermohigrometer.

## 3) Intensitas Cahaya

Pengukuran intensitas Cahaya ini menggunakan Flux meter. Diukur bagian yang ternaungi (tertutup) pagi dan siang serta bagian yang tidak ternaungi (terbuka).

## 4) Kelembaban tanah

Pengukuran kelembaban tanah menggunakan Soil Moisture Taster dilakukan sebanyak tiga kali ulangan pada setiap Penggunaan Lahan.

## 5) Kelembaban Udara

Pengukuran kelembaban udara menggunakan hygrometer. Diukur kelembaban udara yang ternaungi (tertutup) dan yang tidak ternaungi (terbuka).

## D. Pelaksanaan Kegiatan Penelitian

Untuk memperjelas pelaksanaan penelitian maka dapat dibuat hubungan/ keterkaitan antara pertanyaan penelitian, hipotesis dan pendekatan pelaksanaan penelitian sebagai berikut:

Tabel 1. Hubungan antara pertanyaan penelitian, hipotesis dan pelaksanaan penelitian

Pertanyaan Penelitian	Hipotesis	Pelaksanaan Penelitian dan Analisis
1. Apakah ada pengaruh Penggunaan Lahan terhadap iklim mikro.	Ada pengaruh Penggunaan Lahan terhadap iklim mikro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengukuran iklim mikro dilakukan setiap minggu dua kali dengan tiga kali ulangan selama 6 bulan</li> <li>- Data Iklim mikro dibandingkan pada 6 Penggunaan Lahan.</li> <li>- Hasilnya dianalisis dengan anova,</li> <li>- Dari masing-masing hasil yang signifikan diteruskan dengan uji lanjut Duncan.</li> </ul>
2. Apakah ada pengaruh penutupan lahan oleh naungan pohon terhadap iklim mikro, tebal seresah dan eksistensi Cacing tanah.	Ada pengaruh Penggunaan Lahan oleh naungan tanaman terhadap iklim mikro, tebal seresah dan eksistensi cacing tanah.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inventori cacing tanah pada 6 Penggunaan Lahan dengan metode monolit dengan panjang 30 cm, lebar 30 cm dan kedalaman sampai 30 cm.</li> <li>- Penghitungan eksistensi/kepadatan cacing tanah (ekor) kemudian dibandingkan pada 6 Penggunaan Lahan.</li> <li>- Mengukur luas naungan pohon pada semua Penggunaan Lahan kemudian hasilnya dibandingkan; dianalisis dengan anova.</li> <li>- Untuk mencari pengaruh digunakan rumus Anova.</li> </ul>
3. Apakah ada hubungan antara spenggunaan lahan dan eksistensi	Ada hubungan antara sistem penggunaan lahan dan eksistensi cacing tanah terhadap	- Setiap Penggunaan Lahan diukur konsentrasi CO <sub>2</sub> kemudian dibandingkan satu sama lain pada 6 Penggunaan Lahan dengan Anova yang



cacing tanah terhadap konsentrasi CO <sub>2</sub> ?	konsentrasi CO <sub>2</sub>	diteruskan dengan uji Duncan. Dicari hubungan dengan korelasi.
4. Bagaimanakah model penggunaan lahan yang paling baik berdasar atas konsentrasi CO <sub>2</sub>	Model hubungan yang paling baik adalah penggunaan lahan yang memiliki konsentrasi CO <sub>2</sub> dalam tanah rendah	- Mencari model dengan regresi stepwise antar penggunaan lahan dan semua penggunaan lahan.

### E. Teknik Analisis Data

Data penelitian dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan metode statistik:

1. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan Lahan terhadap iklim mikro menggunakan analisis anova. *analysis of variance* (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95 %.
2. Apabila ada perbedaan dari hasil uji ANOVA kemudian diuji lanjut dengan uji DUNCAN.
3. Uji t test digunakan untuk mengetahui perbedaan kelompok eksperimen (dengan cacing) dengan kelompok kontrol (tanpa cacing).
4. Keeratan hubungan antar variabel diuji dengan analisis KORELASI.

Tabel 2. Interpretasi Koefisien Korelasi:

Interval Koefisien Korelasi	Tingkat Hubungan
0,00 - 0,199	Sangat Rendah
0,20 - 0,399	Rendah
0,40 - 0,599	Cukup
0,60 - 0,799	Kuat
0,80 - 1,00	Sangat Kuat

5. Bila hubungan dari korelasi tersebut sangat nyata atau nyata dilanjutkan dengan uji STEPWISE REGRESI untuk mengetahui faktor yang paling berpengaruh terhadap konsentrasi pelepasan CO<sub>2</sub> dalam tanah.

