

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian di Demplot Penyuluh Kehutanan memiliki luas 5 hektar tetapi yang menjadi lokasi penelitian adalah seluas 0,30 hektar yang terletak di Kecamatan Kota Kefamenanu, Kelurahan Sasi, Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU). Pengidentifikasi sampel penelitian dilakukan di UPT Laboratorium Universitas Katolik Widya Mandira dengan waktu penelitian yakni bulan Agustus sampai dengan September 2018. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



*Gambar 3.1 Denah Lokasi Pengambilan Data
(Google Map, April 2018)*

Keterangan :

— : Lokasi Demplot Penyuluh Kehutanan

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : GPS *garmin etrex10* (menentukan titik koordinat lokasi penelitian), gelas bekas air mineral kemasan 45 gelas (kotak jebakan serangga), termometer udara (mengukur suhu udara), disektingnet (peralatan untuk pengambilan sampel Arthropoda tanah yang akan diamati), pinset (menjepit serangga), plastik bening (menyimpan sampel tanah), tajak atau linggis (menggali dan mengambil sampel tanah), kaca slide (meletakkan sampel yang akan diamati), saringan (menyaring tanah dalam pengukuran *water holding capacity*), *4 in 1 soil survey instrument* (mengukur kelembaban tanah, pH tanah dan suhu tanah di lapangan), kamera DSLR canon (mengambil dokumentasi), alat tulis (mencatat data-data yang ditemukan saat melakukan penelitian), mikroskop cahaya (pengamatan Arthropoda yang kecil di laboratorium), pipet tetes (memipet larutan lugol atau larutan lainnya), kertas label (memberi nama atau kode dan penomoran pada sampel), penggaris (mengukur panjang tubuh serangga dan tinggi humus tanah).

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, adalah : alkohol 70% (pengawet dan Arthropoda tanah dalam penyiapan jebakan), gliserin 1 liter (sebagai penarik Arthropoda tanah yang memiliki rasa manis dan aroma yang disukai arthropoda tanah dalam penyiapan jebakan), lugol (memberi warna pada sampel yang berukuran sangat kecil sehingga dapat diamati di mikroskop), sampel tanah (menganalisis faktor fisik dan kimia tanah), buku identifikasi pelajaran

pengenalan serangga (Borror dkk. (1996), Borror & White (1970), Sulthoni dan Subyanto (1991), Suin (2012), Siwi (2006) dan group.insectidentification, website www.bugguide.net yang dikelola oleh *Iowa State University Entomology*) (untuk mengidentifikasi Arthropoda tanah yang ditemukan), peta lokasi (untuk menentukan lokasi penelitian dan titik pengambilan sampel), buku Munsell *Soil Color Charts* serta kertas putih folio (analisis warna tanah).

3.3 Deskripsi Lokasi Penelitian

Demplot Penyuluh Kehutanan yang sering dikenal dengan nama tempat “Banamlaat” terletak di Kecamatan Kota Kefamenanu, Kelurahan Sasi, Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU). Jarak Demplot Penyuluh Kehutanan dari kampus Universitas Timor ± 1 km ke arah Desa Tublopo.

Kondisi topografi Demplot Penyuluh Kehutanan memiliki kemiringan ± 10 -15% sehingga dibuat terasering, yang bertujuan untuk mengurangi erosi humus tanah pada waktu musim penghujan.

Demplot Penyuluh Kehutanan memiliki luas 5 hektar yang dibuat pada tahun 2010 dengan penerapan sistem *agroforestry* yaitu pola *agrosilvopastura*. Jenis-jenis komponen kehutanan yang terdapat di Demplot Penyuluh Kehutanan adalah cendana (*Santalum album* L.), sengan laut (*Albizia falcataria* L.), sengan buton (*Albizia chinensis* Merr.), jati putih (*Gmelina arborea* Roxb.) dan mahoni (*Swietenia mahagoni* L.), kayu putih (*Eucalyptus alba* Reinw.), gamal (*Glyricidia sepium* Jacq.), akasia putih (*Acacia* sp.), akasia (*Cassia* sp.) dan lontar (*Borassus flabelifer* L.). Jenis-jenis komponen pertanian yang terdapat di Demplot Penyuluh

Kehutanan saat melakukan pengambilan sampel adalah ubi kayu (*Manihot utilisima* Crantz), kacang gude (*Cajanus cajan* L.), terong (*Solanum melongena* L.), kelor (*Moringa oleifera* L.), pepaya (*Carica papaya* L.), ubi jalar (*Ipomoea batata* L.), dan cabai (*Capsicum annum* L.). Jenis-jenis komponen peternakan yang terdapat di Demplot Penyuluh Kehutanan adalah rumput king grass (*Pennisetum purpureum*) yang dibudidayakan sebagai pakan ternak. Selain itu tumbuhan yang tumbuh secara alami di lokasi Demplot Penyuluh Kehutanan adalah kayu putih (*Eucalyptus alba* Reinw.), gamal (*Glyricidia sepium* Jacq.), akasia putih (*Acacia* sp.), akasia (*Cassia* sp.) dan lontar (*Borassus flabelifer* L.).

Demplot Penyuluh Kehutanan yang menerapkan pola *agrosilvopastura* dan memanfaatkan limbah air tahu sebagai pupuk organik memberikan pengaruh yang sangat baik terhadap kestabilan tanah dan meningkatkan produktivitas lahan baik dari produktivitas kehutanan, pertanian maupun peternakan. Pemanfaatan limbah air tahu dialirkan dengan cara adanya saluran yang dibuat untuk menghubungkan masing-masing terasering. Terasering pada masing-masing stasiun dibuat agak dangkal untuk menampung dan mengaliri limbah air tahu hingga pada bagian yang paling datar. Sistem pengairan limbah air tahu dengan cara buka tutup pada saluran sehingga setiap hari seluruh lahan dapat dialiri limbah air tahu.

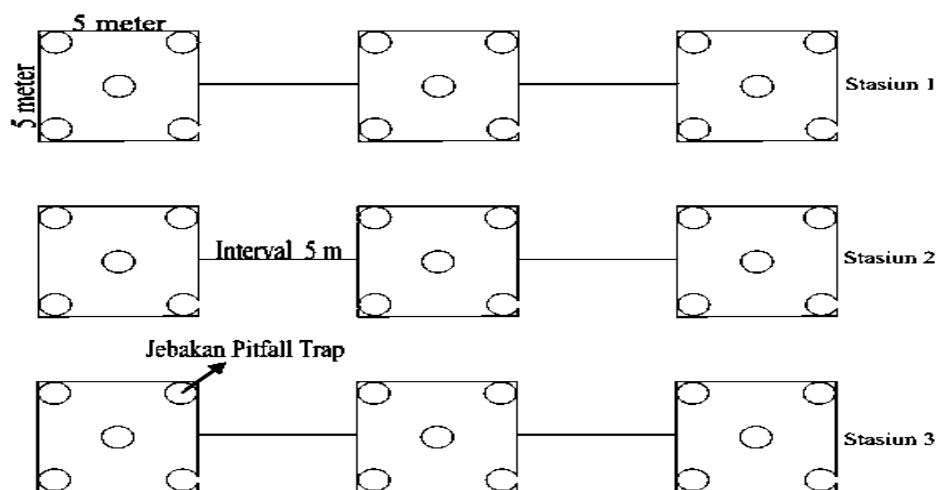
3.4 Prosedur Kerja

3.4.1 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel Arthropoda Tanah

Penentuan lokasi pengambilan sampel arthropoda tanah dilakukan melalui metode eksploratif berdasarkan kemiringan lahan sedangkan metode pencuplikan

yang digunakan yaitu metode transek sistematis. Pada lokasi penelitian terdapat 3 Stasiun yang terdiri dari 3 petak pengamatan dan dilakukan pengambilan titik koordinat pada masing-masing petak. Stasiun 1, petak 1 ($124.522580^{\circ}\text{BT}$, $-9.509280^{\circ}\text{LS}$), petak 2 ($124.522410^{\circ}\text{BT}$, $-9.509380^{\circ}\text{LS}$) dan petak 3 ($124.522200^{\circ}\text{BT}$, $-9.509490^{\circ}\text{LS}$). Stasiun 2, petak 1 ($124.522520^{\circ}\text{BT}$, $-9.509120^{\circ}\text{LS}$), petak 2 ($124.522230^{\circ}\text{BT}$, $-9.509240^{\circ}\text{LS}$) dan petak 3 ($124.521900^{\circ}\text{BT}$, $-9.509320^{\circ}\text{LS}$). Stasiun 3, petak 1 ($124.522300^{\circ}\text{BT}$, $-9.508910^{\circ}\text{LS}$), petak 2 ($124.522050^{\circ}\text{BT}$, $-9.509040^{\circ}\text{LS}$) dan petak 3 ($124.521820^{\circ}\text{BT}$, $-9.509070^{\circ}\text{LS}$). Pada setiap stasiun tersebut ditarik transek kuadrat sepanjang 30 meter dan dipasang 3 petak pengamatan dengan ukuran 5 x 5 meter, interfal antar petak 5 meter (merupakan jarak minimal) (Suin, 2012). Dalam setiap petak pengamatan diletakan 5 *pitfall traps* pada setiap sudut dan tengah petak sehingga jumlah perangkat pada setiap stasiun yaitu sebanyak 15 dengan jumlah keseluruhan untuk ketiga stasiun sebanyak 45 *pitfall traps*.

Berikut merupakan ilustrasi petak pengamatan dan peletakan *pitfall trap*.

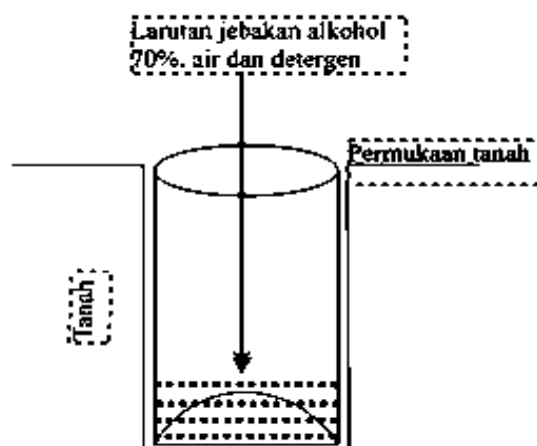


Gambar 3.2 Ilustrasi Peletakan Plot pada 3 Stasiun Lokasi Penelitian (Peneliti, April 2018)

3.4.2 Pengambilan Sampel Arthropoda Tanah

Pengambilan sampel Arthropoda tanah menggunakan teknik *pitfall trap* (Ali-Shtayeh dkk., 2010). *Pitfall trap* adalah perangkat yang terbuat dari gelas bekas minuman yang ditanam di tanah (**Gambar 3.3**). Perangkat ini dapat digunakan untuk menangkap serangga permukaan yang aktif pada siang maupun malam hari (Tamburan, 2013).

Dalam penelitian ini, setiap gelas diberi penomoran kemudian ditanam pada kedalaman ± 10 cm dengan posisi permukaan gelas diatur sejajar dengan permukaan tanah. Selanjutnya, Gelas diisi larutan jebakan setinggi 2 cm. Pemasangan *pitfall trap* dilakukan pada posisi setiap sudut dan tengah petak dengan jumlah masing-masing petak 5 *pitfall traps*. Jangka waktu pemasangan *pitfall trap* yaitu selama 3 hari. Arthropoda tanah yang telah terjebak kemudian di bawah ke UPT Laboratorium Universitas Katolik Widya Mandira untuk diidentifikasi.



*Gambar 3.3 Ilustrasi Perangkat Jebak Pitfall Trap
(Peneliti, April 2018)*

3.4.3 Identifikasi Arthropoda Tanah

Ciri-ciri Arthropoda tanah yang telah diperoleh dicocokkan dengan kunci identifikasi Borror dkk, (1996), Borror & White (1970), Sulthoni dan Subyanto (1991), Suin (2012), Siwi (2006). Selain itu identifikasi dengan menggunakan browsing internet pada website group.insectidentification, website www.bugguide.net yang dikelola oleh *Iowa State University Entomology*.

3.4.4 Pengukuran Variabel Lingkungan Abiotik sebagai Data Pendukung

Pengukuran faktor abiotik berupa suhu tanah dan udara, kelembaban, pH, warna tanah, dilakukan secara langsung di lapangan sedangkan analisis humus, tekstur tanah dan *Water Holding Capacity* dilakukan di UPT Laboratorium Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

a) Derajat Keasaman (pH), Suhu Tanah dan Kelembaban tanah

Pengukuran derajat keasaman (pH) tanah, Suhu Tanah dan Kelembaban tanah menggunakan *4 in 1 soil survey instrument* dengan cara menancapkan soil tester ke dalam tanah, kemudian menunggu beberapa saat, dan melihat angka yang ditunjukkan untuk masing-masing data pengukuran tersebut.

b) Suhu Udara

Pengukuran suhu udara menggunakan termometer udara dengan cara meletakkan termometer dan melihat angka yang tertera pada termometer tersebut.

c) Warna tanah

Penentuan warna tanah dapat dilakukan dengan menggunakan “Munsell *Soil Color Charts*” (Lampiran 1) yaitu sebagai berikut : Menyiapkan sampel tanah di setiap stasiun, buku Munsell *Soil Color Charts* dan kertas putih folio; meletakkan terlebih dahulu beberapa kertas putih pada media yang cukup datar dan luas, jumlah kertas sesuai dengan jumlah tanah; meletakkan kurang lebih segenggam contoh tanah pada masing-masing kertas putih (satu kertas diisi satu contoh tanah); mencatat berdasarkan penglihatan secara langsung kemudian bandingkan warna tanah pada masing-masing contoh tanah dengan warna pada Munsell *Soil Color Charts*. Dalam petunjuk pemakaian buku Munsell terdapat istilah “*hue*” yang menunjukkan warna utama tanah, yaitu merah (R), kuning (Y), hijau (G) dan coklat (B); “*value*” yang menunjukkan intensitas warna tersebut dan “*chroma*” menunjukkan kejernihan warna.

d) Humus

Menganalisis humus tanah yaitu sebagai berikut : mengambil sampel tanah (untuk ketiga stasiun penelitian) sebanyak 50 gram dalam kondisi kering; mencampurkan dengan cara diremas-remas dengan tangan secara merata; mengikat salah satu ujung plastik kacang bawang; Setelah kelima sampel tanah tersebut kita campurkan secara merata, masukkan ke dalam plastik tersebut sampai kira-kira tinggi setengah dari panjang plastik tersebut; menambahkan air bersih sampai

hampir penuh; meniup plastik sampai melembung dan mengikat ujung plastik pada bagian yang belum diikat tadi; Kocok-kocok sampai tanah dan air benar-benar merata; mengantungkan plastik tersebut pada tiang; Biarkan kira-kira satu atau dua jam; Setelah benar-benar mengendap kita akan melihat komposisi/ penyusun tanah. Kemudian melakukan pengukuran tinggi lapisan humus menggunakan penggaris. Humus biasanya tersusun pada lapisan tanah paling atas setelah air dan berwarna hitam. Perhitungan persentasi kandungan humus menggunakan rumus Hendra (2013) sebagai berikut:

$$\text{Humus} = \frac{\text{Tinggi (tebal) humus}}{\text{Tinggi sampel tanah dalam plastik}} \times 100\%$$

e) *Water holding capacity* (WHC)

Menganalisis *water holding capacity* (WHC) dengan cara mengambil 200 gram sampel tanah; meratakan sampel tanah tersebut pada saringan; tetes perlahan-lahan air menggunakan pipet tetes dan menghitung jumlah tetesan hingga batas jenuh tanah menampung air; Catat jumlah tetesan tersebut yang merupakan nilai WHCnya.

f) Tekstur Tanah

Menganalisis tekstur tanah dengan cara mengambil tanah sebanyak 100 gram kemudian dianalisis di laboratorium menurut Suin (2012) penentuan tekstur tanah berdasarkan kelas tekstur tanah menurut perasaan.

3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data variabel keanekaragaman Arthropoda tanah dan data variabel lingkungan abiotik. Semua data yang terkumpul ditabulasi dengan menggunakan *Ms. Excel 2010*. Data variabel keanekaragaman Arthropoda tanah meliputi indeks nilai penting, kekayaan spesies (*richness*), kelimpahan individu spesies, indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (*index of diversity*), kemerataan (*evenness*) dan indeks kesamaan Jaccard yang akan ditampilkan dalam bentuk diagram. Sementara itu data variabel lingkungan abiotik meliputi suhu tanah dan udara, kelembaban, pH, humus, warna tanah tekstur tanah dan *Water Holding Capacity* akan ditampilkan dalam bentuk tabel.

a) Indeks Nilai Penting

Untuk menghitung Indeks Nilai Penting menggunakan rumus (Halli dkk., 2014). Nilai dari INP suatu spesies arthropoda tanah merupakan hasil penjumlahan kerapatan relatif (KR) dan frekuensi relatif (FR) yang berkisar antara 0 – 2 (200%). Rumus yang digunakan untuk mendapatkan rumus perhitungan di atas adalah

a. Kerapatan (K)

$$K = \frac{\text{jumlah individu spesie suatu jenis}}{\text{luas petak contoh (ha)}} \text{ ind/ha}$$

b. Kerapatan Relatif (KR)

$$KR = \frac{\text{kerapatan suatu jenis}}{\text{total kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

c. Frekuensi (F)

$$F = \frac{\text{jumlah plot ditemukan suatu jenis}}{\text{total seluruh plot}}$$

d. Frekuensi Relatif (FR)

$$FR = \frac{\text{frekuensi suatu jenis}}{\text{total rekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

b) Kekayaan Spesies

Indeks kekayaan jenis, menggunakan rumus Margalef (Ludwing dan Reynolds, 1988) yaitu:

Keterangan :

$$Dmg = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Dmg = Indeks Margalef

S = Jumlah Jenis

N = Total Jumlah Individu

ln = Logaritma Natural

Penetapan Indeks kekayaan jenis Margalef (Dmg) sebagai berikut

- Jika nilai Dmg < 3,5 maka kekayaan jenis rendah
- Jika nilai Dmn 3,5 < Dmg < 5 kekayaan jenis sedang
- Jika nilai Dmg > 5 kekayaan jenis tinggi.

c) Kelimpahan

Kelimpahan Arthropoda tanah menggunakan rumus (Lisnawati, 2016) sebagai berikut :

$$P_i = \frac{\sum \text{Arthropoda spesies } i}{\sum \text{total arthropoda}}$$

Keterangan

P_i : nilai kelimpahan Arthropoda tanah

d) Keanekaragaman Shanon-Wiener

Keanekaragaman jenis diukur melalui perhitungan indeks keanekaragaman jenis, yang merupakan nisbah antara jumlah individu dan nilai kepentingan jenis. Jadi, perhitungan indeks keanekaragaman jenis

akan menggunakan formula (Margalef, 1968) untuk menghitung indeks keanekaragaman umum Shanon sebagai berikut:

Keanekaragaman dengan menggunakan rumus Shanon-Wiener menurut Odum (1993) *dalam* Agustinawati (2016)

$$H' = - \left[\sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right]$$

Keterangan

H' = Indeks Keanekaragaman Shanon-Wiener

n_i = Jumlah suatu jenis

N = Jumlah seluruh jenis yang ada

Tingkat keanekaragaman dapat dianalisis dalam beberapa kriteria menurut Magurran (2004) yakni berkisar antara 1,5 - 3,5 yang terdiri atas 5 golongan yaitu:

- H < 1,5: keanekaragaman tergolong amat kurang
- 1,5 ≤ H ≤ 2,167: keanekaragaman tergolong kurang
- 2,167 ≤ H ≤ 2,834: keanekaragaman tergolong sedang
- 2,834 ≤ H ≤ 3,501: keanekaragaman tergolong baik
- H > 3,501: keanekaragaman tergolong sangat baik

e) Kemerataan

Indeks Kemerataan Spesies (E) dihitung dengan rumus dari Pilou (Magurran, 1988), yaitu:

$$E = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Keterangan:

E : Indeks kemerataan

H' : Indeks keanekaragaman spesies

S : Banyaknya jenis pada suatu tipe habitat

Kriteria indeks kemerataan (Magurran, 1988): Nilai E berkisar antara 0 -1. Jika nilainya 0 menunjukkan tingkat kemerataan jenis arthropoda tanah tidak merata. Jika nilainya mendekati angka 1 berarti hampir seluruh jenis ada dengan kemerataan yang sama.

f) Indeks Kesamaan Jaccard (Magurran, 2004)

Indeks kesamaan jenis Jaccard digunakan untuk mengetahui tingkat kesamaan jenis antar habitat. Menurut Magurran (1988) *dalam* Kusuma (2013), nilai indeks kesamaan jenis Jaccard (Cj) mendekati 1 menunjukkan tingkat kesamaan jenis antar habitat tinggi. Jika nilai indeks kesamaan jenis Jaccard (Cj) mendekati 0 menunjukkan tingkat kesamaan jenis antar habitat rendah.

$$C_j = \frac{a}{(a + B + C)}$$

Keterangan

- Cj : Indeks similaritas Jaccard
- a : Jumlah spesies yang sama di kedua lokasi
- B : Jumlah jenis yang ditemukan di lokasi 1
- C : Jumlah jenis yang ditemukan di lokasi 2

**g) Pengaruh Variabel Lingkungan Abiotik terhadap Keanekaragaman
Arthropoda Tanah**

Pengaruh variabel abiotik terhadap keanekaragaman arthropoda tanah diketahui melalui analisis statistik uji regresi linier berganda dengan bantuan *software SPSS versi 16*.