

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Juni 2012 di Desa Pesawaran Indah Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung.

#### **B. Objek dan Alat**

Objek dalam penelitian ini adalah lahan agroforestri, pohon, tiang, pancang, tumbuhan bawah (semai) dan serasah di atas permukaan tanah yang ada di dalam petak contoh pengamatan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pita ukur, tongkat kayu sepanjang 1,3 m dan 2 m, parang, spidol, *christen hypsometer*, kantong plastik, timbangan, tali plastik, alat-alat tulis, kamera, dan lembar pengamatan.

#### **C. Batasan Penelitian**

1. Agroforestri adalah sistem penggunaan lahan yang mengkombinasikan tanaman pertanian dengan kehutanan dan tidak menutup kemungkinan dengan mengkombinasikan peternakan/perikanan.
2. Biomassa adalah massa dari vegetasi yang masih hidup yaitu tajuk pohon, tumbuhan bawah atau gulma dan tanaman semusim.
3. Serasah adalah daun atau ranting tanaman yang telah gugur ke atas permukaan.

4. Pohon bercabang merupakan pohon yang memiliki percabangan dibawah 1,3 m.
5. Pohon tidak bercabang merupakan pohon yang tidak bercabang pada ketinggian 1,3 m.
6. Hutan dusun adalah hutan yang diakui oleh masyarakat di Desa Pesawaran Indah Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran sebagai milik masyarakat yang tinggal disekitarnya. Hutan dusun tersebut tepat berada di dusun Margorejo. Hutan dusun berada di luar kawasan hutan.
7. Fisiografi adalah deskripsi bentuk lahan yang dikategorikan berdasarkan ketinggian.

## **D. Jenis Data**

### **1. Data Primer**

Data Primer berupa data yang langsung diambil di hutan dalam Desa Pesawaran Indah.

#### a. Data Vegetasi

Data vegetasi pohon dalam tingkatan semai, pancang, tiang, dan pohon dewasa berupa jumlah setiap jenis ditemukan dalam petak ukur, diameter pancang, tiang, dan pohon dewasa.

#### b. Data Biomassa

Data biomassa untuk penghitungan karbon berupa nama jenis pohon, tinggi atau panjang pohon, diameter, dan berat basah serasah atau tumbuhan bawah dalam setiap petak contoh.

c. Luas Kebun Campuran dan Hutan Dusun.

Lahan rakyat di Desa Pesawaran Indah ditanami dengan sistem agroforestri atau kebun campuran, dengan luas lahan 708 ha (Direktorat Jenderal Pemberdayaan Masyarakat dan Desa, 2009). Luas hutan dusun dengan sistem agroforestri adalah 0,4 ha.

## 2. Data Sekunder

Data pendukung dalam penelitian ini yang diperoleh dari instansi pemerintah daerah yaitu keadaan umum lokasi penelitian dan monografi Desa Pesawaran Indah dari aparat desa dan data target penurunan emisi gas rumah kaca dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) Provinsi Lampung.

## E. Pengumpulan Data

Semua data primer diperoleh dari petak ukur di lapangan. Lahan agroforestri di Desa Pesawaran Indah terletak pada setiap fisiografi desa, untuk mempermudah dalam memperoleh data maka peneliti mengelompokkan lahan agroforestri mulai dari lahan fisiografi bawah (200 mdpl), tengah (400 mdpl), atas (900 mdpl) dan hutan dusun. Satu petak ukur di lahan memiliki luasan 20 x 20 m. Pengumpulan data dilakukan dengan membuat 1 (satu) petak ukur pada hutan dusun dan 10 (sepuluh) petak ukur pada lahan agroforestri. Petak ukur dapat digunakan untuk memperoleh data biomassa dan vegetasi dengan cakupan fase vegetasi, yaitu:

- a. Petak ukur 20 m x 20 m untuk pengamatan fase pohon dewasa yang berdiameter > 20 cm.
- b. Petak ukur 10 x 10 m untuk pengamatan tingkatan tiang yang berdiameter 10–20 cm.

- c. Petak ukur 5 x 5 m untuk pengamatan tingkatan pancang yang berdiameter < 10 cm.
- d. Petak ukur 0,5 x 0,5 m untuk pengamatan tumbuhan bawah dan serasah.

Menurut Hairiah dan Rahayu (2007) untuk lokasi hutan dengan kondisi vegetasi seragam, pembuatan satu petak ukur ukuran 5 m x 40 m sudah mewakili satu kondisi lahan. Berdasarkan hal tersebut pengumpulan data di Desa Pesawaran Indah dilakukan dengan membuat 1 (satu) petak ukur ukuran 20 x 20 m di hutan dusun karena keragaman vegetasi, kontur yang sama sehingga 1 (satu) petak cukup mewakili keseluruhan populasi. Masyuhri dan Zainudin (2009) menyatakan jika sampel yang diambil homogen sempurna maka sampel yang diambil cukup dalam jumlah sedikit.

Pada lahan rakyat atau tepatnya di kebun campuran dibuat 10 (sepuluh) petak ukur. Pembuatan 10 petak ukur dikarenakan keberadaan jenis vegetasi dominan yaitu Kakao, Pisang dan Kelapa pada setiap fisiografi desa. Masing-masing fisiografi mendapat perlakuan 3 kali pengulangan. Pengulangan penghitungan karbon pada jenis dominasi yang sama pada fisiografi desa yang berbeda dilakukan untuk membandingkan kemampuan serapan karbon jenis tanaman yang sama pada ketinggian yang berbeda, dan agar data yang diperoleh dapat mewakili satu desa tidak hanya satu fisiografi dari desa tersebut. karena menurut dan jika ditotal luasan cakupan mencapai  $4000\text{ m}^2$  sedangkan ketentuan Hairiah dan Rahayu (2007) menyatakan bahwa untuk lahan sistem agroforestri petak ukur sebesar  $20\text{ m} \times 100\text{ m} = 2000\text{ m}^2$  sudah mewakili kondisi lahan. Penentuan petak

ukur dilakukan secara *Purposive sampling* yaitu secara sengaja ditetapkan dengan melihat kondisi lapang dan vegetasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

Petak ukur akan ditentukan dengan meletakkannya di daerah kontur yang tidak miring.

### **1. Data Biomassa**

Di atas permukaan penghitungan biomassa pohon hidup dilakukan dengan pengambilan sampling tanpa pemanenan (*Non-destructive sampling*) sedangkan tumbuhan bawah dan serasah dilakukan dengan sampling pemanenan (*Destructive sampling*).

#### **1.a. Cara Pengukuran Paramater Pohon, Tiang dan Pancang**

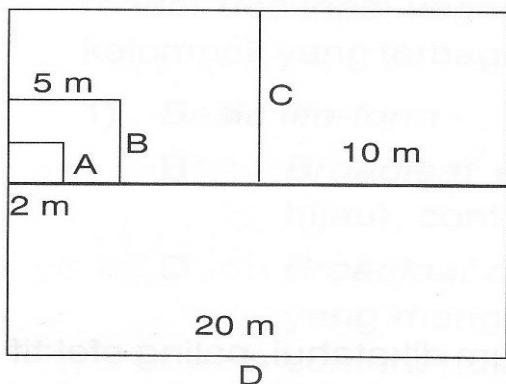
Petak contoh dibuat berdasarkan pembagian tingkatan pohon yang telah ditentukan dan mengumpulkan data yang disebutkan dalam data primer.

#### **1.b. Cara Pengambilan Contoh Tumbuhan Bawah (Semai) dan Serasah**

- a. Semua tumbuhan bawah (herba dan rumput-rumputan) dan serasah yang masuk dalam plot 0,5 m x 0,5 m dipotong dan dipisahkan antara batang dan daunnya, kemudian ditimbang untuk memperoleh berat basahnya.
- b. Sub-contoh tanaman dari masing-masing biomassa daun dan batang diambil sekitar 100-300 g. Bila biomassa contoh yang didapatkan hanya sedikit (< 100 g), maka semua contoh tanaman dijadikan sebagai sub-contoh.
- c. Sampel tumbuhan bawah dan serasah kemudian dikeringkan di dalam oven dengan suhu 80°C selama 48 jam untuk mendapatkan berat keringnya.

## 2. Indeks Nilai Penting (INP).

Peletakan plot ukur dilakukan dengan cara random pada petak ukur yang digunakan untuk pengambilan data biomassa (20 m x 20 m).



Gambar 2. Petak ukur pengambilan data untuk Indeks Nilai Penting(INP) sekaligus pengambilan biomassa tiap fase pohon dan serasah.

## C. Analisis Data

Berdasarkan tujuan penelitian untuk mengetahui besar serapan karbon pada sistem agroforestri di Desa Pesawaran Indah maka akan dilakukan analisis data seperti pendugaan biomassa vegetasi mulai fase pohon, tiang, pancang dan pendugaan biomassa serasah. Pendugaan biomassa menunjukkan kemampuan vegetasi dalam menyimpan karbon melalui proses fotosintesis. Untuk mengetahui jenis dominan vegetasi dan komposisi vegetasi pada sistem agroforestri di Desa Pesawaran Indah maka dilakukan analisis data menggunakan INP.

### 1. Pendugaan Biomassa

#### 1.a. Biomassa Pohon, Tiang dan Pancang

Hasil pengukuran diameter pohon dan tinggi total pohon atau panjang pohon dianalisa dengan menggunakan persamaan allometrik yang telah ada,

untuk menduga biomassa pohon. Beberapa persamaan allometrik yang digunakan untuk menduga potensi biomassa disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Model persamaan allometrik yang digunakan.

No	Jenis Tegakan	Persamaan alometrik	Sumber
1	Mahoni	$BK = 0,902(D^2H)^{0,08}$	Balai Pemantapan Kawasan Hutan XI, 2009
2	Sonokeling	$BK = 0,745(D^2H)^{0,64}$	Balai Pemantapan Kawasan Hutan XI, 2009
3	Jati	$BK = 0,015(D^2H)^{1,08}$	Balai Pemantapan Kawasan Hutan XI, 2009
4	Sengon	$BK = 0,020(D^2H)^{0,93}$	Balai Pemantapan Kawasan Hutan XI, 2009
5	Akasia	$BK = 0,077(D^2H)^{0,90}$	Balai Pemantapan Kawasan Hutan XI, 2009
6	Pohon Bercabang	$BK = 0,11\rho(D)^{2,62}$	Hairiah dan Rahayu, 2007
7	Pohon tidak bercabang	$BK = \pi \rho D^2 H / 40$	Hairiah dan Rahayu, 2007
8	Kopi	$BK = 0,281 (D)^{2,06}$	Hairiah dan Rahayu, 2007
9	Pisang	$BK = 0,030(D)^{2,13}$	Hairiah dan Rahayu, 2007
10	Palem	$BK = BA * H * \rho$	Hairiah dan Rahayu, 2007
11	Bambu	$BK = 0,131(D)^{2,28}$	Hairiah dan Rahayu, 2007
12	Kakao	$BK = 0,1208(D)^{1,98}$	Hairiah, Ekadinata, Sari, Rahayu, 2011

Keterangan:

- BK = Berat Kering (kg/pohon)
- H = Tinggi Total Tanaman (cm)
- D = Diameter (cm) setinggi dada (1,3m)
- BA = Basal Area ( $\text{cm}^2$ )
- $\rho$  = Kerapatan Kayu (0,7 gr)

$$\text{Total Biomassa Pohon (kg)} = BK_1 + BK_2 + \dots + BK_n$$

Pengolahan data biomassa dibedakan antara biomassa fase pohon, fase tiang, fase pancang karena luas plot pengumpulan datanya berbeda.

$$\text{Biomassa per satuan luas (ton/ha)} = \frac{\text{Total Biomassa}}{\text{Luas Area (\text{m}^2)}}$$

Untuk standar internasional, satuan masa dinyatakan dalam ton = Mg = megagram =  $10^6$  gr.

### **1.b. Biomassa Tumbuhan Bawah (Semai) dan Serasah**

Berat basah dan kering dari tumbuhan bawah dan serasah dapat digunakan untuk menduga biomassa dengan menggunakan rumus *Biomass Expansion Factor* (Brown, 1997):

$$\text{Total BK (kg)} = \frac{\text{BK sub-contoh (gr)}}{\text{BB sub-contoh (gr)}} \times \text{Total BB (gr)}$$

Keterangan :

BK = Berat Kering (gr)

BB = Berat Basah (gr)

### **1.c. Potensi Penyerapan Karbon**

Kandungan karbon pada vegetasi hutan dapat diestimasi menggunakan nilai biomassa yang diperoleh dari persamaan allometrik ataupun nilai BEF (*Biomass Expansion Factor*) dimana hampir 50 % (Brown, 1997) dari biomassa adalah karbon yang tersimpan.

$$\text{Penyerapan Karbon Tersimpan} = \text{Biomassa (BK)} \times 50 \%$$

## **2. Indeks Nilai Penting (INP)**

Untuk vegetasi tingkat pohon, tiang dan pancang, Indeks Nilai Penting (INP) diperoleh berdasarkan penjumlahan Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR) dan Dominasi Relatif (DR).

Sedangkan INP untuk vegetasi tingkat semai diperoleh dari Kerapatan Relatif (KR) dan Frekuensi Relatif (FR).

$$\text{Kerapatan (K)} = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas seluruh petak contoh}}$$

$$\text{Kerapatan Relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi (F)} = \frac{\text{Jumlah petak ditemukannya suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh petak/kuadrat}}$$

$$\text{Frekuensi Relatif (FR)} = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Dominansi (D)} = \frac{\text{Luas basal area suatu spesies}}{\text{Luas seluruh petak contoh}}$$

$$\text{Dominansi Relatif (DR)} = \frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Dominan seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Indek Nilai Penting (INP)} = \text{KR} + \text{FR} + \text{DR}$$

$$\textit{Summed Dominance Ratio (SDR)} = \text{Nilai Penting (INP)}/3$$

SDR digunakan untuk menentukan jenis yang dominan atau paling melimpah/menonjol sebagai ciri atau tipe vegetasi di daerah penelitian (Indriyanto, 2006).