III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian tentang analisis biodiversitas serangga di hutan kota Malabar sebagai *urban ecosystem services* kota Malang pada musim pancaroba dilakukan selama dua bulan yaitu pada bulan Mei 2014 sampai dengan Juni 2014 yang dilakukan pada waktu pagi pukul 06.00 dan sore pukul 18.00 WIB. Lokasi pengambilan sampel terletak di Kecamatan Klojen Malang yang secara geografis terletak pada 112,06°-112,07° Bujur Timur dan 7,06°-8,02° Lintang Selatan dengan ketinggian antara 440-667 meter di atas permukaan air laut. Untuk kegiatan identifikasi serangga dilakukan di Laboratorium Entomologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pitfall dengan menggunakan gelas plastik, sweep net, corong plastik, kaleng bekas, meteran, plastik, kapas, kamera, tali rafia, thermohigrometer, kasa, fial film, pinset, saringan, penggaris, kertas label, yellow-pan trap (baskom berwarna kuning), kayu penyangga, kabel, aki, lampu rakitan, alat tulis, buku panduan pengenalan pelajaran serangga dan buku kunci determinasi serangga. Bahan yang digunakan adalah serangga dan habitat sebagai objek yang diamati air deterjen, formalin dan alkohol 70 %.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang dilakukan pada salah satu kawasan ruang terbuka hijau di Kota Malang, yaitu hutan kota Malabar. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari lima tahapan. Kelima tahapan tersebut yakni studi pendahuluan, penentuan petak contoh, pemasangan perangkap, identifikasi serangga dan analisis data.

3.4 Metode Pelaksanaan

3.4.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan untuk mengetahui keadaan di lapangan dan mengetahui lokasi pengamatan tersebut. Kegiatan survei pendahuluan penting untuk dilakukan untuk menentukan metode pengamatan dan penempatan sampel pada lokasi pengamatan. Kegiatan yang dilakukan meliputi pengukuran panjang, lebar dan luas hutan kota Malabar. Dari hasil pengukuran luas, maka akan didapatkan metode yang cocok, pembagian petak dan dapat menentukan titik penempatan perangkap serangga.

3.4.2 Penentuan Petak Sampel

Luas hutan kota Malabar memiliki luas 16.718 m^2. Pembagian petak dengan teknik kuadran, sebanyak empat kuadran (Jamlea, 2011). Dalam satu kuadran terdapat enam belas pitfall, satu light trap dan empat yellow-pan trap. Penentuan pemasangan perangkap dilakukan dengan metode diagonal dengan light trap berpusat di tengah pada masing-masing kuadran.

3.4.3 Perangkap Serangga

Keanekaragaman jenis serangga yang terdapat pada ekosistem dapat diketahui dengan cara melakukan pengumpulan beberapa serangga yang dapat mewakili jenis-jenis serangga pada lokasi yang diamati.

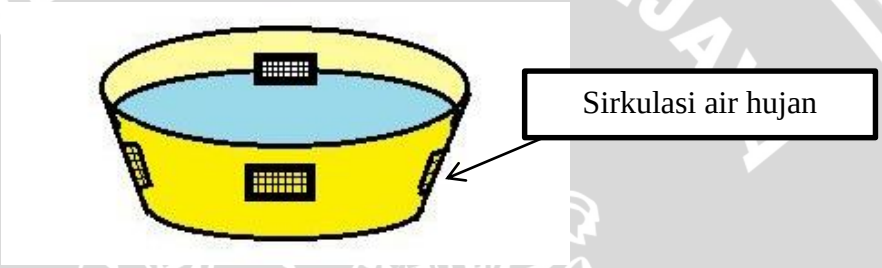
A. Serangga Diurnal (Serangga aktif siang hari)

Untuk serangga yang aktif pada siang hari dilakukan dengan dua metode, yaitu:

1. Yellow-pan trap

   Serangga cenderung memiliki ketertarikan pada cahaya. Warna memiliki hubungan dengan gelombang cahaya. Metode yellow pan trap merupakan perangkap dapat menarik perhatian serangga dengan wadah berwarna kuning. Warna cahaya sering menarik perhatian serangga, sehingga wadah berwarna kuning merupakan salah satu cara yang mudah untuk menangkap jenis serangga seperti Hymenoptera, Diptera, Coleoptera dan Staphylinidae (Carlton ,1999 dalam Haneda, 2004).

Metode yellow-pan trap ini diterapkan untuk serangga terbang yang aktif pada siang hari. Penempatan yellow-pan trap dapat diikatkan dengan batang pohon, sehingga serangga yang tertarik akan hinggap pada yellow-pan trap. Untuk mencegah serangga yang telah terjebak tidak kabur dan membusuk, maka diberikan larutan air, deterjen dan formalin ke dalam yellow-pan trap. Perangkap ini dipasang jam 06.00 WIB pagi dan diambil sore jam 18.00 WIB. Terdapat 7 kali pengamatan dengan interval pemantauan tiga hari sekali (Pelawi, 2009). Serangga yang telah tertangkap dimasukkan kedalam plastik dan diekstraksi dengan air mengalir kemudian dimasukkan ke dalam botol fial film yang telah berisi campuran formalin 4% dan alkohol 70%.



Gambar 1. Metode Yellow-pan trap

2. Sweep Net (Perangkap Jaring)

Perangkap jaring umum digunakan untuk mengambil sampel serangga vegetasi. Cara tersebut sangat sederhana tetapi memiliki kekurangan yaitu hanya serangga-serangga yang tidak terjatuh atau kabur pada saat si pengumpul mendekati vegetasi yang dapat ditangkap. Perubahan dalam penyebaran tegak, keadaan cuaca, siklus diel dari pergerakan tegak, serta perubahan-perubahan dalam habitat akan mempengaruhi penangkapan yang dilakukan dengan jaring. Hasil penangkapan dengan sweep net tidak maksimal jika digunakan pada vegetasi yang sangat rendah (rumput) atau yang sangat tinggi (pohon) (Pelawi, 2009).

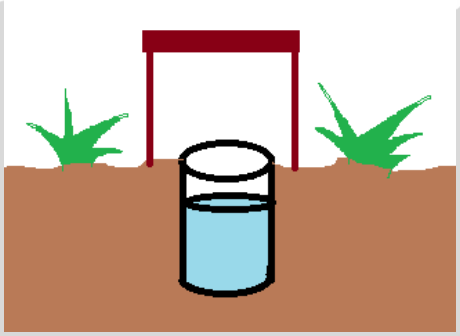
Perangkap jenis ini terbuat dari bahan ringan dan kuat seperti kain kasa, mudah diayunkan dan serangga yang tertangkap dapat terlihat. Penangkapan dilakukan pada masing-masing kuadran. Interval sampling dilakukan 3 hari sekali dengan 7 kali pengambilan sampel

serangga. Penangkapan dilakukan pada saat serangga aktif yaitu antara pukul 06.00-10.00 WIB. Serangga yang tertangkap kemudian dikumpulkan dan disimpan untuk diidentifikasi.

3. Pitfall (perangkap jatuh)

Serangga yang berada di atas tanah dapat ditangkap dengan cara memasang pitfall. Pemasangan perangkap ini adalah dengan menanamkan kedalam tanah. wadah dibuat datar dengan tanah. Agar air hujan tidak masuk ke dalam perangkap, maka dibagian atas perangkap diberi atap. Pemasangan perangkap dilakukan pada titik sampel yang telah ditentukan. Terdapat 7 kali pengamatan dengan interval pemantauan tiga hari sekali (Pelawi, 2009).

Pada masing-masing titik sampel ditanam wadah plastik berdiameter 7 cm. Untuk wadah yang digunakan adalah wadah bekas air mineral dan diberi larutan campuran antara air dan detergen. Perangkap ini dipasang jam 06.00 WIB pagi dan diambil sore jam 18.00 WIB. Serangga yang telah tertangkap dimasukkan kedalam plastik dan diekstraksi dengan air mengalir kemudian dimasukkan ke dalam botol fial film yang telah berisi campuran formalin 4% dan alkohol 70%.



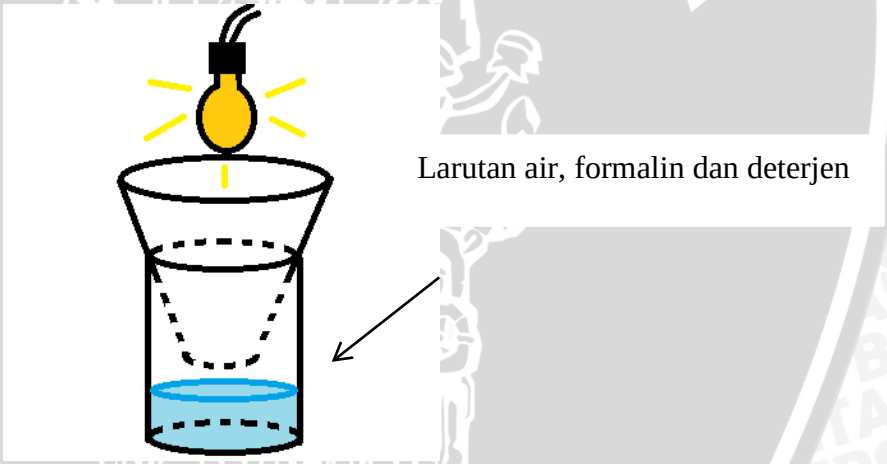
Gambar 2. Metode pitfall

B. Serangga Nocturnal (Serangga aktif malam hari)

Firmansyah (2008 dalam Pelawi, 2009) menyatakan bahwa, untuk serangga yang aktif pada malam hari, maka digunakan metode perangkap Light trap (perangkap cahaya lampu). Serangga malam biasanya akan tertarik dengan cahaya. Dengan perangkap ini akan menarik serangga yang berterbangan menuju kearah sumber cahaya. Serangga yang tertarik kemudian akan beputar-putar mengitari cahaya dan akan terperangkap masuk kedalam air ataupun

menempel karena perekat tergantung penggunaan cahaya dan bentuk perangkapnya.

Bentuk perangkap yang akan digunakan pada serangga malam ini adalah dengan membuat light trap sederhana dengan lampu rakitan yang dialirkan listrik dengan tenaga aki. Pada bagian bawah lampu diberikan corong dan pada bagian bawah corong diberi wadah dengan larutan detergen dan formalin di dalamnya untuk menampung serangga yang terjebak. Serangga yang terbang ke bola lampu jatuh dari saluran dan terjebak dalam wadah tersebut. Perangkap ini dipasang pukul 18.00 sore dan diambil pada pukul 06.00 esok paginya. Serangga yang telah tertangkap dimasukkan kedalam plastik dan diekstraksi dengan air mengalir kemudian dimasukkan ke dalam botol fial film yang telah berisi campuran formalin 4% dan alkohol 70%. Terdapat 7 kali pengamatan dengan interval pemantauan tiga hari sekali (Pelawi, 2009).



Gambar 3. Metode Light trap

3.4.4 Identifikasi Serangga

Serangga yang telah ditemukan dari beberapa metode tersebut kemudian diidentifikasi sampai taraf famili dengan melihat morfologi dari masing-masing individu serangga, kemudian dibandingkan dengan gambar-gambar dan uraian-uraian dari buku referensi. Buku referensi yang digunakan adalah buku Kunci Determinasi Serangga, tahun 1991, karya Christina Lilies dan buku Pengenalan

Pelajaran Serangga, tahun 1996, karya Borror, Triplehorn dan Johnson yang diterjemahkan oleh Partosoedjono.

3.4.5 Penelitian Pendahuluan

Sebelum penelitian dilakukan pada lokasi yang telah ditentukan, dilakukan penelitian pendahuluan selama enam hari dengan dua kali pengamatan. Penelitian pendahuluan ini bertujuan untuk menguji metode penelitian yang akan dilakukan pada saat penelitian. Pengujian selama enam hari ini dilakukan dengan penentuan petak sampel dan pemasangan perangkap. Setelah percobaan penelitian pendahuluan dilakukan, barulah penelitian untuk pengambilan sampel sebenarnya dilakukan.

3.5 Analisis Data

Untuk mengetahui keragaman dapat diukur dengan mengetahui kekayaan spesies, yaitu jumlah jenis spesies disuatu ekosistem, kelimpahan spesies, atau kombinasi kekayaan spesies dan dominasi spesies (Magurran, 1988 dalam Tofani, 2008). Analisis terhadap nilai keragaman jenis, nilai kekayaan jenis dan nilai kemerataan jenis perlu dilakukan untuk mengetahui hubungan antar serangga dan faktor lingkungan.

3.5.1 Frekuensi Mutlak (FM) suatu Jenis Serangga

Frekuensi mutlak menunjukkan jumlah individu serangga tertentu yang ditemukan pada habitat yang dinyatakan secara mutlak (Suin, 1997 dalam Pelawi, 2009).

$$FM = \frac{Jumlah\ ditemukan\ suatu\ jenis\ serangga}{Jumlah\ seluruh\ penangkapan}$$

3.5.2 Frekuensi Relatif (FR) suatu Jenis Serangga

Frekuensi relatif menunjukkan kehadiran suatu jenis serangga pada habitat dan dapat menggambarkan penyebaran jenis serangga tersebut (Suin, 1997 dalam Pelawi, 2009).

$$FR = \frac{FM}{\Sigma FM} \times 100\%$$

Keterangan : FM = Nilai FM suatu jenis serangga setiap penangkapan

ΣFM = Total jumlah seluruh serangga setiap penangkapan

3.5.3 Kerapatan Mutlak (KM) suatu Jenis Serangga

Kerapatan mutlak menunjukkan jumlah serangga yang ditemukan pada habitat yang dinyatakan secara mutlak (Suin, 1997).

$$KM = \frac{Jumlah\ individu\ jenis\ yang\ tertangkap}{Jumlah\ penangkapan}$$

3.5.4 Kerapatan Relatif (KR) suatu Jenis Serangga

$$KR = \frac{KM}{\Sigma KM} \times 100\%$$

Keterangan : KM =Jumlah individu suatujenis dalam setiap penangkapan

ΣKM =Total individu dalam setiap penangkapan

3.5.5 Nilai Keragaman Jenis (Diversity Index)

Indeks keanekaragaman merupakan suatu penggambaran secara matematik untuk mempermudah dalam menganalisis informasi mengenai jumlah jenis indvidu serta berapa banyak jumlah jenis individu yang ada dalam suatu area (Tambunan, 2013). Nilai keragaman yang umum digunakan adalah indeks keragaman spesies Shannon-Wiener yaitu untuk menghitung keragaman berdasarkan hitungan gabungan antara jumlah dan kelimpahan spesies (Ludwig dan Reynold, 1988 dalam Tofani, 2008).

Indeks Shannon atau indeks Shannon-Wiener merupakan salah satu indeks yang digunakan untuk mengukur keanekaragaman dalam data kategori. Indeks ini hanyalah informasi entropi dalam suatu distribusi, memperlakukan spesies sebagai simbol dan ukuran populasi relatifnya sebagai kemungkinan. Keuntungan dari indeks ini adalah dapat memperhitungkan jumlah spesies dan kemerataan spesies. Indeks tersebut meningkat seiring dengan penambahan spesies unik atau dengan adanya kemerataan spesies yang lebih besar (Wicaksono *et al.*, 2011). Indeks keragaman spesies Shannon-Wiener dirumuskan dengan:

$$H' = -\Sigma Pi \ln Pi \quad \text{dimana} \quad Pi = \frac{ni}{N}$$

Keterangan : H' = Indeks Keragaman Jenis Shannon-Weiner

ni = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah individu seluruh jenis

Menurut Krebs (1985), kriteria yang dipakai untuk menentukan nilai keanekargaman (H') yaitu :

H'< 1 = keanekaragaman rendah (kondisi lingkungan tidak stabil)

1 < H' < 3 = keanekaragaman sedang (kondisi lingkungan sedang)

H' > 3 = keanekaragaman tinggi (kondisi lingkungan stabil)

Hubungan antara nilai H' dengan jumlah spesies berbanding lurus, itu menandakan bahwa nilai H, akan meningkat apabila jumlah spesies dalam suatu habitat/lokasi juga meningkat, begitupun sebaliknya. Sehingga semakin tinggi nilai H', maka semakin tinggi pula keragaman jenis serangga di dalamnya.

3.5.6 Indeks Kemerataan Jenis (Evenness Index)

Nilai kemerataan jenis menunjukkan derajat kemerataan keragaman individu antar jenis. Indeks kemerataan adalah ukuran biodiversitas yang mengkuantifikasi bagaimana kesetaraan suatu kelompok dalam angka (Wicaksono *et al.*, 2011).

$$E = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Pada rumus diatas, adalah jumlah yang berasal dari indeks keanekaragaman Shannon, dan nilai H'_{max} adalah nilai maksimum dari H', yaitu :

$$H'_{max} \sum_{i=1}^{S} \frac{1}{S} \ln \frac{1}{S} = lnS$$

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

Keterangan : E = Indeks Kemerataan jenis

S = Jumlah jenis serangga

H' = Indeks keragaman jenis

Nilai E berkisar antara 0 dan 1. Alatalo (1981 dalam Tofani, 2008) menyatakan bahwa apabila E mendekati nol berarti satu spesies menjadi lebih dominan dalam komunitas. Sedangkan apabila nilai E sama dengan satu berarti seluruh spesies berada pada tingkat kemerataan yang sama.